

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/009849

International filing date: 30 May 2005 (30.05.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-161052
Filing date: 31 May 2004 (31.05.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 July 2005 (14.07.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 5 月 3 1 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 1 6 1 0 5 2

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

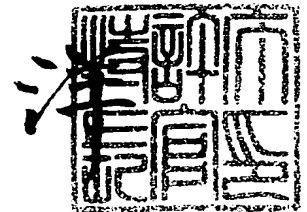
J P 2 0 0 4 - 1 6 1 0 5 2

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

2 0 0 5 年 6 月 2 9 日

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 7048060054
【提出日】 平成16年 5月31日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04L 12/28
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 土居 裕
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 渡辺 善規
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 三村 政博
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

第 1 の無線通信装置が、第 2 の無線通信装置へのデータ送信を行う時間帯が記載された第 2 の無線通信装置宛の通信時間予約要求情報を発信するステップと、
第 2 の無線通信装置が前記通信時間予約要求情報を受信したことを、前記通信時間予約要求情報へ付加した通信時間予約応答情報を発信するステップと、
第 1 の無線通信装置からの前記通信時間予約要求情報と第 2 の無線通信装置からの前記通信時間予約応答情報との少なくともいずれか一方を受信した第 3 の無線通信装置が、前記通信時間予約要求情報あるいは前記通信時間予約応答情報に記載の時間帯を発信禁止の時間帯として記憶するステップと、
第 3 の無線通信装置が記憶した前記発信禁止の時間帯に基づいて、自己の送受信可能時間帯を決定するステップと
を有する無線通信方法。

【請求項 2】

第 3 の無線通信装置は、蓄積した前記通信時間予約要求情報あるいは前記通信時間予約応答情報に記載のすべての時間帯での発信を禁止する請求項 1 に記載の無線通信方法。

【請求項 3】

前記時間帯はデータ送信開始時間とデータ送信占有時間とにより通知される請求項 1 あるいは請求項 2 に記載の無線通信方法。

【請求項 4】

第 1 の無線通信装置が前記通信時間予約要求情報を含む通信要求信号 R T S とともに発信し、第 2 の無線通信装置が前記通信時間予約応答情報を含む通信確認信号 C T S とともに発信する請求項 1 に記載の無線通信方法。

【請求項 5】

前記通信時間予約要求情報および前記通信時間予約応答情報は通信で使用するチャネルの情報をさらに含み、前記通信情報解析部が通信禁止テーブルに記録しておいた前記データ送信時間帯が同じであっても第 1 の無線通信装置が送信するチャネルが通信禁止テーブルの情報と異なっていれば、前記通信時間予約要求ならびにデータ送信を可能とする請求項 2 に記載の無線通信方法。

【請求項 6】

第 1 の無線通信装置、第 2 の無線通信装置、第 3 の無線通信装置ともに通常使用しているチャネルの他に特定のチャネルを有し、第 1 の無線通信装置は、第 2 の無線通信装置の求めに応じて前記特定のチャネルで送信するステップを有し、
さらに第 1 の無線通信装置がマルチキャストを行う場合には、第 2 の無線通信装置群の必要に応じて前記特定のチャネルで送信する請求項 5 に記載の無線通信方法。

【請求項 7】

第 1 の無線通信装置、第 2 の無線通信装置および第 3 の無線通信装置は UWB 無線通信装置であり、前記特定のチャネルは変復調速度が予め規定した値以下のチャネルである請求項 6 に記載の無線通信方法。

【請求項 8】

第 1 の無線通信装置が、第 2 の無線通信装置へ通知した前記時間帯にデータを送信するステップと、
第 2 の無線通信装置が前記データの受信時に衝突を検出するステップと、
第 2 の無線通信装置が衝突の回数が規定回数以上のとき第 1 の無線通信装置へ衝突を通知するステップと、
第 1 の無線通信装置が前記衝突通知を受信したとき、データ送信を行う時間帯を前回のものと異なる時間帯に設定した、第 2 の無線通信装置宛の通信時間予約要求情報を発信するステップと、
を有する請求項 1 に記載の無線通信方法。

【請求項 9】

第１の無線通信装置が第２の無線通信装置へ通知した時間帯に、データを送信するステップと、
第２の無線通信装置が前記データの受信時に衝突を検出するステップと、
第２の無線通信装置が単位時間当たりの衝突の回数が規定回数以上のとき第１の無線通信装置へ衝突を通知するステップと、
第１の無線通信装置が前記衝突通知を受信したとき、第２の無線通信装置に発信を禁止する時間帯、あるいは発信を許可する時間帯の通知を要求するステップと、
第２の無線通信装置が前記要求を受信したとき、前記発信禁止の時間帯、あるいは前記発信許可の時間帯を第１の無線通信装置へ発信するステップと
第１の無線通信装置が、第２の無線通信装置から受信した前記発信禁止の時間帯、あるいは前記発信許可の時間帯の内、規定の条件を満たす時間帯を選択し、第２の無線通信装置へ通知するステップと、
を有する請求項１に記載の無線通信方法。

【請求項１０】

第１の無線通信装置が第２の無線通信装置へ前記通信時間予約要求情報を送信した際に、第２の無線通信装置が第３の無線通信装置として受信した他の無線通信装置の前記通信時間予約要求情報と重なっていることを検出するステップと、
第２の無線通信装置が衝突を検出したときに、前記通信時間予約応答情報にその重なりのあることを指し示す情報を付与するステップと、
実際に第１の無線通信装置が第２の無線通信装置にデータを送信するステップと、
第１の無線通信装置が前記重なりを指し示す情報を検出した場合にデータの応答が帰ってこないことを検出することで衝突を検出するステップと、
第１の無線通信装置が単位時間当たりの衝突回数が規定回数以上のとき、その後の第２の無線通信装置にデータを送信するには、これに先立って、第１の無線通信装置が衝突しない時間を第２の無線通信装置に対して問い合わせるステップと、
これに従って第１の無線通信装置が前記通信時間予約情報を送信するステップと、
を有する請求項１に記載の無線通信方法。

【請求項１１】

第２の無線通信装置は、自己宛でない通信時間予約要求情報と通信時間予約応答情報との少なくともいずれか一方に基づいて決定した発信禁止の時間帯と、自己宛の通信予約された時間帯とが重複するとき、以降に受信した自己宛でない通信時間予約要求情報あるいは通信時間予約応答情報を送信可能エリアの無線通信装置へ転送するステップ
を有する請求項１に記載の無線通信方法。

【請求項１２】

第１の無線通信装置が第２の無線通信装置へ通知した時間帯に、データを送信するステップと、
第２の無線通信装置が前記データの受信時に衝突を検出するステップと、
第２の無線通信装置が第１の無線通信装置へ前記衝突の通知と、発信禁止の時間帯あるいは発信許可の時間帯を通知するステップと、
第１の無線通信装置が前記衝突通知を受信したとき、第２の無線通信装置から受信した発信禁止の時間帯、あるいは発信許可の時間帯の内、規定の条件を満たす時間帯を選択し、第２の無線通信装置へ通知するステップと、
を有する請求項１に記載の無線通信方法。

【請求項１３】

第２の無線通信装置は、受信した自己宛でない、通信時間予約要求情報と通信時間予約応答情報との少なくともいずれか一方に基づいて求めた発信禁止の時間帯と、自己宛に通知された通信予約の時間帯との重複する時間帯にデータ受信がないことにより、前記衝突を検出する請求項８乃至１２のいずれかに記載の無線通信方法。

【請求項１４】

第２の無線通信装置は、前記衝突を検出した回数が規定回数未満となったとき、自己の発

信禁止の時間帯、あるいは自己の発信許可の時間帯を通知することを停止する請求項 1 2 に記載の無線通信方法。

【請求項 1 5】

第 2 の無線通信装置は、前記発信禁止の時間帯と前記発信許可の時間帯との比率が規定値以下となったとき、前記発信禁止の時間帯、あるいは前記発信許可の時間帯を第 1 の無線通信装置へ通知することを停止する請求項 1 2 に記載の無線通信方法。

【請求項 1 6】

無線通信データを受信する受信部と、
受信した前記無線通信データから、送信元無線通信装置のデータ送信を行う時間帯が記載された通信時間予約要求情報を含む無線通信データを選別する通信データ選別部と、
選別した前記無線通信データの前記通信時間予約要求情報から送信元無線通信装置の識別子とデータ送信の予約の時間帯とを抽出する通信情報解析部と、
前記通信情報解析部が前記無線通信データの宛先を自己であるときに、前記識別子と前記予約の時間帯とを対応づけて記録する通信予約テーブルと、
前記通信時間予約要求情報に正常受信を通知する情報を付加した通信時間予約応答情報を生成する応答情報生成部と、
生成された通信時間予約応答情報を送信する送信部と
を有する無線通信装置。

【請求項 1 7】

前記通信情報解析部が前記無線通信データの宛先が自己でないときに、前記識別子と前記予約の時間帯と前記宛先とを対応づけて記録する通信禁止テーブルをさらに有し、
受信した自己宛の無線通信データが前記通信禁止テーブルに記録されている時間帯と重複する時間帯を通信予約するものである場合、前記応答情報生成部が通信不許可を通知する情報を付加した通信時間予約応答情報を生成する請求項 1 6 に記載の無線通信装置。

【請求項 1 8】

他の無線通信装置宛の送信データを生成する通信データ生成部と、
前記通信禁止テーブルに記録されている時間帯を除く時間帯を、前記通信データ生成部が生成した前記送信データの送信時間帯として決定し、前記送信時間帯を含む通信時間予約要求情報を生成する通信情報生成部をさらに有し、
前記送信部が、前記通信時間予約要求情報を送信先無線通信装置へ送信する請求項 1 7 に記載の無線通信装置。

【請求項 1 9】

前記通信情報生成部から送信時間の通知を受け、当該送信時間の経過後に前記通信データ生成部に通知するイベントタイマをさらに有し、
前記通信データ生成部が前記通知を受けた時点で、送信先無線通信装置へ通信データを生成して送信することを特徴とする請求項 1 8 に記載の無線通信装置。

【請求項 2 0】

前記通信時間予約要求情報および前記通信時間予約応答情報は通信で使用するチャネルの情報をさらに含み、
前記通信情報解析部が通信禁止テーブルに記録しておいた前記データ送信時間帯が同じであっても第 1 の無線通信装置が送信するチャネルが通信禁止テーブルの情報と異なっていれば、
前通信時間予約要求ならびにデータ送信を行うことを可能とした請求項 1 7 に記載の無線通信装置。

【請求項 2 1】

前記受信部は特定のチャネルを常時受信可能とし、UWB のチャネルは自己の前記データ送信時間帯のみ受信可能とする請求項 2 0 に記載の無線通信装置。

【請求項 2 2】

前記特定のチャネルは変復調速度が予め規定した値以下のチャネルである請求項 2 1 に記載の無線通信装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】無線通信方法および無線通信装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信ネットワークにおけるアドホック通信をするときの無線通信方法および無線通信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、この無線通信方法および無線通信装置としては、例えば、特許文献1に記載されているようなものがあった。図18は特許文献1に記載された無線通信方法を示すものである。

【0003】

図18において、無線通信装置が所定の時間間隔で管理情報の通知周期を設定して、自己の情報受信開始位置を示す受信タイミング情報と受信ウィンドウ情報と受信周期情報とを記載した管理情報を送信する。管理情報を受信できた他の無線通信装置は、該当する無線通信装置の通信装置番号に関連付けて、受信タイミングと受信ウィンドウ、受信周期を記憶しておく。情報伝送時には、通信相手の受信タイミングと受信ウィンドウ、受信周期とから該当する通信装置における受信開始位置を求めて、そのタイミングで情報を送信する。

【特許文献1】特開2003-229869号公報（第11頁—第12頁、第2図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記従来の方法では、送信要求を受信する受信ウィンドウが指定されるため、複数の無線通信装置からの送信要求がその受信ウィンドウに集中してしまい、送信要求を正しく受信できない可能性が高くなるという課題を有していた。

【0005】

また、自己宛以外の通信要求や通信応答は自己の受信ウィンドウとは、ずれているので、それらを受信することができない。このため、他の無線通信装置がデータを受信する拡張された受信ウィンドウの時間帯を知ることができないので、その時間帯にデータを送信してしまう可能性が高くなるという課題を有していた。

【0006】

本発明はこのような課題を解決するもので、他の無線通信装置との通信の衝突を回避することのできる無線通信方法および無線通信装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の無線通信方法は、第1の無線通信装置が、第2の無線通信装置へのデータ送信を行う時間帯が記載された第2の無線通信装置宛の通信時間予約要求情報を発信するステップと、第2の無線通信装置がこの通信時間予約要求情報を受信したことを、通信時間予約要求情報へ付加した通信時間予約応答情報を発信するステップと、第1の無線通信装置からの通信時間予約要求情報と第2の無線通信装置からの通信時間予約応答情報との少なくともいずれか一方を受信した第3の無線通信装置が、通信時間予約要求情報あるいは通信時間予約応答情報に記載の時間帯を発信禁止の時間帯として記憶するステップと、第3の無線通信装置が記憶した発信禁止の時間帯に基づいて、自己の送受信可能時間帯を決定するステップとを有している。

【0008】

これにより、第1の無線通信装置あるいは第2の無線通信装置は、第3の無線通信装置からデータ通信中に干渉される電波を受けないことがないので、第2の無線通信装置は第1の無線通信装置からのデータを正しく受信することが可能になる。

【0009】

また、本発明の無線通信方法は、第3の無線通信装置が蓄積した通信時間予約要求情報あるいは通信時間予約応答情報に記載のすべての時間帯での発信を禁止するものである。

【0010】

これにより、第3の無線通信装置は複数の第1の無線通信装置、あるいは複数の第2の無線通信装置から受信した通信時間帯を避けてデータ通信するので、第1の無線通信装置や第2の無線通信装置がそれぞれ複数台存在していても、第2の無線通信装置は干渉されることなくデータを正しく受信することが可能になる。

【0011】

また、本発明の無線通信方法における、時間帯はデータ送信開始時間とデータ送信占有時間とにより通知される。

【0012】

これにより、第3の無線通信装置は第1の無線通信装置あるいは第2の無線通信装置からデータ通信の開始から終了までの時間を知ることができるので、この通信時間中はデータ通信を避けられる。このため、第2の無線通信装置は第1の無線通信装置からのデータを通信時間中を通して、正しく受信することが可能になる。

【0013】

また、本発明の無線通信方法は、第1の無線通信装置が前記通信時間予約要求情報を含む通信要求信号RTSとともに発信し、第2の無線通信装置が通信時間予約応答情報を含む通信確認信号CTSとともに発信するものである。

【0014】

これにより、データ通信開始時間を任意に設定することが可能になる。

【0015】

また、本発明の無線通信方法は、前記通信時間予約要求情報および前記通信時間予約応答情報は通信で使用するチャネルの情報をさらに含み、前記通信情報解析部が通信禁止テーブルに記録しておいた前記データ送信時間帯が同じであっても第1の無線通信装置が送信するチャネルが通信禁止テーブルの情報と異なっていれば、前記通信時間予約要求ならびにデータ送信を可能とするものである。

【0016】

これにより同一エリア、同一時間帯でのマルチチャネル通信を可能とするものである。

【0017】

また、本発明の無線通信装置は第1の無線通信装置、第2の無線通信装置、第3の無線通信装置とともに通常使用しているチャネルの他に特定のチャネルを有し、第1の無線通信装置は、第2の無線通信装置の求めに応じて前記特定のチャネルで送信するステップを有し、さらに第1の無線通信装置がマルチキャストを行う場合には、第2の無線通信装置群の必要に応じて前記特定のチャネルで送信する。

【0018】

これにより、例えば広帯域通信のように受信またはキャリアセンスに多大な電力を消費する通信機を使用する無線通信方法であっても、例えば狭帯域通信のように受信またはキャリアセンスに、それほど電力の消費を必要としない通信機を使用する無線通信方法と組み合わせることでパワーセーブモードが実現可能となる。

【0019】

全通信時間予約要求ならびにデータ送信を行うことを可能とした

また、本発明の無線通信方法における、第1の無線通信装置、第2の通信装置および第3の通信装置はUWB無線通信装置であり、前記特定のチャネルは変復調速度が予め規定した値以下のチャネルである。

【0020】

これにより、各無線通信装置は常時監視のための消費電力を低く抑えることが可能になる。

【0021】

また、本発明の無線通信方法は、第1の無線通信装置が、第2の無線通信装置へ通知し

た時間帯にデータを送信するステップと、第２の無線通信装置がデータの受信時に衝突を検出するステップと、第２の無線通信装置が衝突の回数が規定回数以上のとき第１の無線通信装置へ衝突を通知するステップと、第１の無線通信装置が衝突通知を受信したとき、データ送信を行う時間帯を前回のものと異なる時間帯に設定した、第２の無線通信装置宛の通信時間予約要求情報を発信するステップとを有するものである。

【００２２】

これにより、第１の無線通信装置は衝突が発生しても再度、異なる時間帯を指定してデータ送信するため、第２の無線通信装置が確実にデータを取得することが可能になる。

【００２３】

また、本発明の無線通信方法は、第１の無線通信装置が第２の無線通信装置へ通知した時間帯に、データを送信するステップと、第２の無線通信装置がデータの受信時に、衝突を検出するステップと、第２の無線通信装置が単位時間当たりの衝突の回数が規定回数以上のとき第１の無線通信装置へ衝突を通知するステップと、第１の無線通信装置が衝突通知を受信したとき、第２の無線通信装置に発信を禁止する時間帯、あるいは発信を許可する時間帯の通知を要求するステップと、第２の無線通信装置が要求を受信したとき、発信禁止の時間帯、あるいは発信許可の時間帯を第１の無線通信装置へ発信するステップと、第１の無線通信装置が、第２の無線通信装置から受信した発信禁止の時間帯、あるいは発信許可の時間帯の内、規定の条件を満たす時間帯を選択し、第２の無線通信装置へ通知するステップとを有するものである。

【００２４】

これにより、第１の無線通信装置は第２の無線通信装置が干渉なしに受信可能な時間帯を知ることができるので、第２の無線通信装置が確実に受信できる時間帯を設定して送信することが可能になる。

【００２５】

また、本発明の無線通信方法は、第１の無線通信装置が第２の無線通信装置へ前記通信時間予約要求情報を送信した際に、第２の無線通信装置が第３の無線通信装置として受信した他の無線通信装置の前記通信時間予約要求情報と重なっていることを検出するステップと、第２の無線通信装置が衝突を検出したときに、前記通信時間予約応答情報にその重なりのあることを指し示す情報を付与するステップと、実際に第１の無線通信装置が第２の無線通信装置にデータを送信するステップと、第１の無線通信装置が前記重なりを指し示す情報を検出した場合にデータの応答が帰ってこないことを検出することで衝突を検出するステップと、第１の無線通信装置が単位時間当たりの衝突回数が規定回数以上のとき、その後の第２の無線通信装置にデータを送信するには、これに先立って、第１の無線通信装置が衝突しない時間を第２の無線通信装置に対して問い合わせるステップと、これに従って第１の無線通信装置が前記通信時間予約情報を送信するステップと、を有するものである。

【００２６】

これによっても、第１の無線通信装置は第２の無線通信装置が干渉なしに受信可能な時間帯を知ることができるので、第２の無線通信装置が確実に受信できる時間帯を設定して送信することが可能となる。

【００２７】

また、本発明の無線通信方法は、第２の無線通信装置は、自己宛でない通信時間予約要求情報と通信時間予約応答情報との少なくともいずれか一方に基づいて決定した発信禁止の時間帯と、自己宛の通信予約された時間帯とが重複するとき、以降に受信した自己宛でない通信時間予約要求情報あるいは通信時間予約応答情報を送信可能エリアの無線通信装置へ転送するステップを有している。

【００２８】

また、本発明の無線通信方法は、第１の無線通信装置が第２の無線通信装置へ通知した時間帯に、データを送信するステップと、第２の無線通信装置が前記データの受信時に衝突を検出するステップと、第２の無線通信装置が第１の無線通信装置へ衝突の通知と、発

信禁止の時間帯あるいは発信許可の時間帯を通知するステップと、第１の無線通信装置が衝突通知を受信したとき、第２の無線通信装置から受信した発信禁止の時間帯、あるいは発信許可の時間帯の内、規定の条件を満たす時間帯を選択し、第２の無線通信装置へ通知するステップとを有するものである。

【００２９】

これにより、第１の無線通信装置は第２の無線通信装置が干渉なしに受信可能な時間帯を知ることができるので、第２の無線通信装置が確実に受信できる時間帯を設定して送信することが可能になる。

【００３０】

また、本発明の無線通信方法は、第２の無線通信装置は、受信した自己宛でない、通信時間予約要求情報と通信時間予約応答情報との少なくともいずれか一方に基づいて求めた発信禁止の時間帯と、自己宛に通知された通信予約の時間帯との重複する時間帯にデータ受信がないことにより、衝突を検出するものである。

【００３１】

これにより、第２の無線通信装置はデータ送信の予約時間帯の衝突を検出することが可能になる。

【００３２】

また、本発明の無線通信方法は、第２の無線通信装置が衝突を検出した回数が規定回数未満となったとき、自己の発信禁止の時間帯、あるいは自己の発信許可の時間帯を通知することを停止するものである。

【００３３】

また、本発明の無線通信方法は、第２の無線通信装置は、発信禁止の時間帯と発信許可の時間帯との比率が規定値以下となったとき、発信禁止の時間帯、あるいは発信許可の時間帯を第１の無線通信装置へ通知することを停止するものである。

【００３４】

これらにより、衝突頻度が低下している状態では第２の無線通信装置から通知の発信がされないので、実質的に通信可能な状態ではデータ送信時間を変更することなしに通信することができる。

【００３５】

本発明の無線通信装置は、無線通信データを受信する受信部と、受信した無線通信データから、送信元無線通信装置のデータ送信を行う時間帯が記載された通信時間予約要求情報を含む無線通信データを選別する通信データ選別部と、選別した無線通信データの通信時間予約要求情報から送信元無線通信装置の識別子とデータ送信の予約の時間帯とを抽出する通信情報解析部と、通信情報解析部が無線通信データの宛先を自己であるときに、識別子と予約の時間帯とを対応づけて記録する通信予約テーブルと、通信時間予約要求情報に正常受信を通知する情報を付加した通信時間予約応答情報を生成する通信・応答情報生成部と、生成された通信時間予約応答情報を送信する送信部とを有している。

【００３６】

これにより、予約された通信時間情報を含む応答を送信するので、通信要求のあった無線通信装置、および送信可能エリアの無線通信装置へその時間帯の使用を通知できる。

【００３７】

また、本発明の無線通信装置は、通信情報解析部が無線通信データの宛先が自己でないときに、識別子と予約の時間帯と宛先とを対応づけて記録する通信禁止テーブルをさらに有し、受信した自己宛の無線通信データが通信禁止テーブルに記録されている時間帯と重複する時間帯を通信予約するものである場合、通信・応答情報生成部が通信不許可を通知する情報を付加した通信時間予約応答情報を生成するものである。

【００３８】

これにより、通信予約された時間帯を避けて送信することになるので、干渉のない状態で通信を行うことが可能になる。

【００３９】

また、本発明の無線通信装置は、他の無線通信装置宛の送信データを生成する通信データ生成部と、通信禁止テーブルに記録されている時間帯を除く時間帯を、通信データ生成部が生成した送信データの送信時間帯として決定し、送信時間帯を含む通信時間予約要求情報を生成する通信情報生成部をさらに有し、送信部が通信時間予約要求情報を送信先無線通信装置へ送信するものである。

【0040】

これにより、干渉を受けることを避けた時間帯を送信予約することができる。

【0041】

また、本発明の無線通信装置は、通信情報生成部から送信時間の通知を受け、当該送信時間の経過後に通信データ生成部に通知するイベントタイマをさらに有し、通信データ生成部が通知を受けた時点で、送信先無線通信装置へ通信データを生成して送信する。

【0042】

これにより、予約した時間に送信を開始することができる。

【0043】

また、本発明の無線通信装置は、前記通信時間予約要求情報および前記通信時間予約応答情報は通信で使用するチャネルの情報をさらに含み、前記通信情報解析部が通信禁止テーブルに記録しておいた前記データ送信時間帯が同じであっても第1の無線通信装置が送信するチャネルが通信禁止テーブルの情報と異なっていれば、前通信時間予約要求ならびにデータ送信を行うことを可能としたものである。

【0044】

これにより、他の無線通信装置が予約した、自己の使用するチャネルに影響する時間帯のみ記録するので、自己の通信チャネルを有効に使用することが可能になる。

【0045】

また、本発明の無線通信装置の受信部は、特定のチャネルを常時受信可能とし、UWBのチャネルは自己のデータ送受信時間帯のみ受信可能とする。

【0046】

これにより、特定のチャネルで行われるブロードキャストを受信することが可能になる。

【0047】

また、本発明の無線通信方法は、特定のチャネルは変復調速度が予め規定した値以下のチャネルである。

【0048】

これにより、常時監視するのに必要な消費電力を少なく抑えることが可能になる。

【発明の効果】

【0049】

本発明により、複数の無線通信装置が相互に干渉することなしに無線通信することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0050】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0051】

（実施の形態1）

図1は本発明の実施の形態における無線通信ネットワークの構成を示す図である。

【0052】

図1において、無線通信装置101乃至104はそれぞれ通信可能エリア111乃至114内の他の無線通信装置とマルチアクセス方式の超広帯域（UWB）無線通信を行うものであり、無指向性アンテナにより通信可能エリア全体へデータを伝送する。なお、無線通信装置101乃至104は自由に空間を移動することができる。

【0053】

図2はこの無線通信装置101乃至104の構成を示すブロック図である。

【0054】

図2において、受信部201はアンテナ200から受信したアナログ信号をデジタル信号に変換し、フレームを生成するものであり常時受信可能状態にある。また、送信部210はデジタル信号フレームをアナログ信号に変換し、アンテナ200から送出するものである。このアンテナ200は無指向性アンテナであり、通信可能エリア内へ電波を放出する。

【0055】

通信データ選別部202は受信部201がアンテナ200から受信したフレームの種類を判別するものである。このフレームの種類としては、通信要求RTSフレーム（以下、「RTSフレーム」という。）、通信確認信号CTS（以下、「CTS信号」という。）、通信非確認信号nCTS（以下、「nCTSフレーム」という。）、データフレーム、キープアライブ（Keep Alive）フレームなどがある。

【0056】

ここで、各フレームについて説明する。

【0057】

図3はRTSフレームフォーマットを示している。

【0058】

図3において、フレームコントロール301はフレームの識別情報であり、RTS信号固有のコードが設定される。占有時間302はこのRTS信号への応答信号であるCTS信号を受信受付する許容時間を示す。送信ステーションID303は送信元の無線通信装置を特定するものでMACアドレスが設定される。受信ステーションID304は送信宛先を特定するもので、送信宛先の無線通信装置のMACアドレスが設定される。エントリ数305は予約するデータ送信時間帯の個数を示すものであり、フレームID306はこのRTS信号を特定するものである。

【0059】

送信開始時間307と送信占有時間308とは、それぞれ、CTS受信時点からデータフレームを送信開始するまでの時間と、その通信で占有する時間を示している。コリジョンビット（CO）309は衝突を示すものであるが、このRTS信号では使用しない。チャンネル番号（CH）310はデータフレームの通信で使用するチャンネルを指定するものである。

【0060】

図4はCTS信号およびnCTS信号のフレームフォーマットを示している。

【0061】

図4において、受信開始時間401と受信占有時間402は、CTSフレームの場合、RTSフレームで通知されたデータフレームの送信開始までの時間と、その送信で占有される時間を示す。一方、nCTSフレームの場合は、受信側の無線通信装置が指定する受信を許可する、CTS送信時点からデータフレームを受信開始するまでの時間と、その受信で占有できる時間を示す。

【0062】

また、コリジョンビット（CO）309は、CTSフレームの場合、他の無線通信装置から取得した通信禁止の時間帯と、RTSフレームで指定された通信予約の時間帯とに重複する時間帯があることを示すが、nCTSフレームの場合はこのビットを使用しない。

【0063】

フレームID306は、受信した応答対象のRTSフレームを特定するものである。なお、フレームコントロール301には、CTSフレームとnCTSフレームとでそれぞれ異なる識別コードを使用する。

【0064】

図5はキープアライブフレームのフォーマットを示している。

【0065】

図5において、フレームコントローラ301にはキーブアライブフレームを識別するためのコードが設定される。送信ステーションID501は送信元の無線通信装置を特定する識別子であり、MACアドレスが設定される。送信時刻502はこのフレームの送信時刻を示し、送信間隔時間503はこのフレームを送信する周期を示している。

【0066】

図6はデータフレームのフォーマットを示している。

【0067】

図6において、送信ステーションID303はデータの送信元の無線通信装置を特定するものであり、発信ステーションID601はデータの中継している無線通信装置を特定するものであり、受信ステーションID304はデータの中継先の無線通信装置を特定するものであり、宛先ステーションID602はデータの最終宛先の無線通信装置を特定するものである。また、それぞれにはMACアドレスが設定される。

【0068】

通信データ選別部202は以上のような種別のデータフレームを、フレームコントローラ301により選別する。

【0069】

通信情報解析部204は通信データ選別部202がRTSフレームを選別したとき、このRTSフレームから送信ステーションID203と送信開始時間209と送信占有時間210とを抽出し、通信禁止テーブル205に登録するものである。また、通信データ選別部202がCTSフレームを選別したとき、通信情報解析部204はCTSフレームの送信ステーションIDが自己のMACアドレスでない場合、送信ステーションID303、受信開始時間401、受信占有時間402とを抽出し、通信禁止テーブル205に登録する。この通信禁止テーブル205のフォーマットを図8に示す。

【0070】

図8において、送信元ID801には送信ステーションID303が記録され、使用開始時刻803にはRTS信号を受信した時刻に送信開始時間を加算した時刻が記録され、送信占有時間804には使用開始時刻803に送信占有時間308を加算した時刻が記録される。あるいは使用開始時刻803には、CTS信号を受信した時刻に受信開始時間を加算した時刻が記録され、送信占有時間804には使用開始時刻803に受信占有時間を加算した時刻が記録される。

【0071】

また、通信情報解析部204はCTSフレームの送信ステーションIDが自己のMACアドレスである場合、通信予約テーブル206に登録済みの通信予約時間帯に通信可のフラグを設定する。この通信予約テーブル206は、自己が他の無線通信装置と送信するときに記憶している通信予約情報であり、そのフォーマットを図9に示す。

【0072】

図9において、受信ID902は通信相手先のMACアドレスが記録され、送信開始時間602は予約した通信開始までの時間が記録され、通信占有時間603は予約した通信の占有時間が記録され、応答フィールド906には応答の有無を示すフラグが記録される。

【0073】

通信・応答情報生成部207は通信情報解析部204から自己宛のRTSフレームを受信したことの通知を受けて、そのRTSフレームに応答するCTSフレームを生成するものである。このとき、通信・応答情報生成部207はこの通信予約された時間帯の全部あるいは一部を含む他の無線通信装置からの登録が通信禁止テーブル205に有るか否かをチェックするものである。

【0074】

また、通信・応答情報生成部207は次に述べる通信データ生成部210からの通信予約要求を受け、他の無線通信装置へ通信予約するためのRTSフレームを生成するものである。また、通信・応答情報生成部207はイベントタイマ209にデータを送信開始す

るまでの時間を設定する。

【0075】

通信データ生成部210はアプリケーション部203からの通信要求を受け、アプリケーション部203から渡されたコンテンツデータなどから送信データフレームを生成するものである。また、データ送信する時間帯を予約する指示を通信・応答情報生成部207へ行う。

【0076】

以上のように構成された無線通信装置101乃至104の行う通信動作について説明する。

【0077】

初期状態において、無線通信装置101乃至104の通信・応答情報生成部207は、常時、規定の周期でキープアライブフレームを生成し、送信部210から通信可能エリア内の他の無線通信装置へ送信する。

【0078】

また同時に、通信データ選別部202は受信部201を介して他の無線通信装置からキープアライブフレームを受信すると、送信ステーションIDから通信可能エリアにいる無線通信装置を認識する。

【0079】

このようにして、無線通信装置101乃至104は相互に自己の存在を通知し合うことになる。すなわち、図1の無線通信ネットワークにおける無線通信装置101乃至104の位置関係の場合、無線通信装置101は無線通信装置102の存在を検出し、無線通信装置102は無線通信装置101、103、104の存在を検出する。また、無線通信装置103は、無線通信装置102、104を検出し、無線通信装置104は無線通信装置102、103を検出する。

【0080】

次に、無線通信装置が通信可能エリア内の宛先の無線通信装置へ、データ送信するために行う、通信予約の動作を説明する。

【0081】

図10はこの通信予約のためのRTS信号を送出する動作を示すフロー図である。

【0082】

まず、通信データ生成部210はアプリケーション部203から他の無線通信装置へのコンテンツデータの送出要求を受けると（ステップS1001）、通信・応答情報生成部207へ通信予約を指示する。

【0083】

次に、通信・応答情報生成部207は通信禁止テーブル205を参照し、通信禁止となっていない時間帯を求める。そして、その時間帯を通信予約テーブルに登録する（ステップS1002）。

【0084】

次に、通信・応答情報生成部207はその時間帯を予約するために、送信開始時間と送信占有時間とをそれぞれRTSフレームの送信開始時間フィールド307、送信占有時間フィールド308へ設定する。また、自己のMACアドレスを送信ステーションID303へ設定し、宛先のMACアドレスを受信ステーションID304に設定し、RTSフレームを生成する（ステップS1003）。その後、通信・応答情報生成部207はこのRTSフレームを送信部へ送出し、アンテナ200を介して発信される（ステップS1004）。

【0085】

以上が無線通信装置からのデータ送信予約の動作である。

【0086】

次に、無線通信装置が行う受信動作とデータ送信動作について図11乃至図13を用いて説明する。

【0087】

まず、アンテナ200から受信された信号は受信部201でデジタルフレームに変換され（ステップS1101）、通信データ選別部202がそのフレームの種別を選別する（ステップS1102）。

【0088】

その後、フレームの種類により、CTSフレーム処理（ステップS1103）、RTSフレーム処理（ステップS1104）、およびその他の処理（キープアライブフレームやデータフレームなどを受信した場合の処理）を行う。

【0089】

図12はCTSフレーム処理を示すフロー図である。

【0090】

まず、通信情報解析部204が送信ステーションID402のMACアドレスが自己のものと一致するか否かを判定し（ステップS1201）、自己宛でない場合は通信禁止テーブル205へ送信開始時間307と送信占有時間308とから求めた使用開始時刻と使用終了時刻を送信ステーションID303に対応づけて登録する（ステップS1202）。

【0091】

一方、自己宛である場合、通信予約テーブル206へ応答フィールド906に応答有りのフラグをセットする（ステップS1203）。

【0092】

次に、通信・応答情報生成部207は通信予約テーブル206から、受信ステーションID304に該当する受信IDに対応する、登録済みの送信開始時間903をイベントタイマ209にセットし起動する（ステップS1204）。

【0093】

次に、イベントタイマがタイムアップすると（ステップS1205）、イベントタイマ209は通信データ生成部210へ通知する。これを受けて、通信データ生成部210はアプリケーション部203から送信すべきコンテンツデータ等を受け取り、データフレームを生成する（ステップS1206）。その後、通信データ生成部210はこのデータフレームを送信部211へ送出し、アンテナ200を介して発信される（ステップS1206）。

【0094】

図13はRTSフレーム処理を示すフロー図である。

【0095】

まず、通信情報解析部204が送信ステーションID402のMACアドレスが自己のものと一致するか否かを判定し（ステップS1301）、自己宛でない場合は通信禁止テーブル205へ送信開始時間307と送信占有時間308とから求めた使用開始時刻と使用終了時刻を送信ステーションID303に対応づけて登録する（ステップS1302）。

【0096】

一方、自己宛である場合、通信禁止テーブル205を参照して、受信した通信予約時間帯と一部でも重複する時間帯が登録されているか否かをチェックする（ステップS1303）。

【0097】

重複しない場合は、他の無線通信装置からの干渉なしに受信できると判断し、通信・応答情報生成部207がCTSフレームを生成する（ステップS1304）。その後、通信・応答情報生成部207はこのCTSフレームを送信部211へ送出し、アンテナ200を介して発信される（ステップS1305）。

【0098】

一方、ステップS1303において、重複する時間帯があった場合、通信禁止テーブル205を参照し、登録されている通信禁止の時間帯を合わせた禁止時間帯を算出する（ス

テップS1306)。

【0099】

次に、通信・応答情報生成部207は算出した通信禁止の時間帯を受信開始時間401と受信占有時間402に設定する。また、フレームID306にはこのRTSフレームと同一のフレームIDをセットする(ステップS1307)。なお、算出した時間帯が複数ある場合は、それらの受信開始時間401と受信占有時間402をセットし、エントリ数にその組数を設定する。その後、通信・応答情報生成部207はこのnCTSフレームを送信部211へ送出し、アンテナ200を介して発信される(ステップS1308)。

【0100】

また、その他の受信処理については、通常の実受信処理であり、通信データ選別部202からデータ等がアプリケーション部203へ渡される。

【0101】

以上のように動作する無線通信装置が図1に示す無線通信ネットワークにおいて、相互に通信する動作について図7を用いて以下に説明する。ここでは、無線通信装置101が無線通信装置102へデータを送信する場合を例に説明する。

【0102】

まず、無線通信装置103が通信可能エリア113内の無線通信装置104に対して通信を行うため、無指向性アンテナからRTS信号701をエリア113内へ送信している。無線通信装置102はこのエリア内に存在するので、無線通信装置103からのRTS信号701を受信する。このとき、無線通信装置102は通信禁止テーブルに通信禁止の時間帯として登録する。図8はこのときの登録データ示しており、送信元ID801には受信したRTS信号701の送信ステーションIDのMACアドレス303を記録し、受信先ID802には受信したRTS信号701の受信先ステーションID304を記録し、使用開始時刻803には受信したRTS信号701の送信開始時刻307を記録し、送信占有時間804にはRTS信号701の送信占有時間308を記録し、フレームIDには受信したRTS信号701のフレームID306が記録され、受信チャンネルIDには受信したRTS信号701のチャンネル番号(CH)310が記録される。

【0103】

次に、無線通信装置104からCTS信号702が無線通信装置103に向けてエリア114に発信されるが、無線通信装置102はこのエリア114内にも位置しているので、このCTS信号702を受信する。このとき、無線通信装置102は通信禁止テーブルに通信禁止の時間帯として登録しようとするが、すでにRTS信号701を受信したときに登録済みのため、再登録は行わない。

【0104】

次に、無線通信装置101が通信可能エリア111内にある無線通信装置102と通信を開始するためRTS信号703を送信する。

【0105】

次に、無線通信装置102は無線通信装置101からRTS信号703を受信すると、RTSフレームの送信ステーションID303および、受信ステーションID304から、無線通信装置101が自己宛へ通信を要求していると認識する。また、無線通信装置102は送信開始時間307と送信占有時間308とからデータ送信の時間帯を検出する。無線通信装置102は通信禁止テーブル205を参照し、この時間帯が先に記録した無線通信装置103と無線通信装置104との間の通信時間帯と同じチャンネルにおいて重複する部分があることを検出した場合、無線通信装置102は無線通信装置101に対し指定された時間帯での受信ができないことと、通信禁止の時間帯をnCTS信号704により通知する。但し通信禁止テーブル205のチャンネルが異なるチャンネルの場合は、通常行われているように、RTSに対応してCTSを返す。

【0106】

次に、無線通信装置101はこのnCTS信号704を受信すると、無線通信装置102から通知された通信禁止の時間帯を除いた時間帯で、送信条件に適合する時間帯を求め

、改めてR T S 信号 7 0 5 にその求めた時間帯を指定して通信予約する。

【0107】

次に、無線通信装置 1 0 2 はこのR T S 信号 7 0 5 を受信すると、通信禁止テーブル 2 0 5 に登録された通信禁止の時間帯と重複しないことを確認し、無線通信装置 1 0 1 へC T S 信号 7 0 6 を送信する。また、通信予約テーブルに登録し、他の無線通信装置からの自己宛への送信を拒否する。図 9 はこのときの登録データ示しており、送信元 I D 9 0 1 には、受信したR T S 信号 7 0 3 の送信ステーション I D 3 0 3 が記録され、受信 I D 9 0 2 には受信したR T S 信号 7 0 3 の受信ステーション I D 3 0 4 が記録され、送信開始時間 9 0 3 には受信したR T S 信号 7 0 3 の送信開始時間 3 0 7 が記録され、送信占有時間 9 0 4 には受信したR T S 信号 7 0 3 の送信占有時間 3 0 8 が記録され、フレーム I D 9 0 5 には受信したR T S 信号 7 0 3 のフレーム I D 3 0 6 が、応答 9 0 6 には「0」が記録される。

【0108】

次に、無線通信装置 1 0 1 はこのC T S 信号 7 0 6 を受信し、通信可能と判断すると、送信開始時間 t 1 をイベントタイマに設定し、起動する。このとき、無線通信装置 1 0 2 の通信可能エリア 1 1 2 に位置する無線通信装置 1 0 3 と無線通信装置 1 0 4 にもこのC T S 信号は伝わるので、無線通信装置 1 0 3 と無線通信装置 1 0 4 においても、無線通信装置 1 0 2 と同様に、通信禁止の時間帯として通知された時間帯をそれぞれが記録する。

【0109】

その後、無線通信装置 1 0 3 から無線通信装置 1 0 4 へデータ送信 7 0 7 ~ 7 0 8 が行われる。このとき、無線通信装置 1 0 2 はこれらのデータ送信を受信するが自己宛でないので無視する。

【0110】

次に、無線通信装置 1 0 1 が、設定した送信開始時間 t 1 の経過後、データ送信 7 0 9 ~ 7 1 0 を行い、無線通信装置 1 0 2 がそれらを受信する。また、無線通信装置 1 0 1 はさらに送信すべきデータが、通信予約した時間帯の最後に残っている場合、あるいは、同期して無線通信装置 1 0 2 へデータ送信したい場合、R T S 7 0 5 において予めとられていた、次にR T S 信号を送信する時間 t 2 においてR T S 信号を送信する。このときに使用するフレームはR T S フレームと同一である。

【0111】

次に、無線通信装置 1 0 2 はR T S 信号が送られてくる時間 t 2 を取得すると、通信予約テーブルに登録し、他の無線通信装置から自己宛への送信を拒否する。

【0112】

次に、無線通信装置 1 0 1 は指定した時間 t 2 に無線通信装置 1 0 2 へR T S 信号を送信し、通信予約する。このとき新たに、通信開始時間 t 3 を通知する。

【0113】

以降の動作は、R T S 信号 7 0 5 を受信した後の動作と同一である。

【0114】

なお、本実施の形態では、送信宛先の無線通信装置から送信元の無線通信装置へ通信禁止の時間帯を通知していたが、これに限らず、通信が許可できる時間帯を通知することも可能である。これにより、受信側の無線通信装置にとって適する時間帯のみを通知することができ、複数の通信禁止の時間帯を通知するのに比べ、C T S フレーム長を短くすることも可能になる。

【0115】

また、本実施の形態では無線通信装置 1 0 2 が無線通信装置 1 0 1 からの通信予約があった際に、通信禁止の時間帯と重複する場合、n C T S フレームにより受信非許可と通信禁止の時間帯を通知しているが、これに限らず、C T S フレームのコリジョンビット (C O) 3 0 9 をセットして受信非許可のみ通知することも可能である。この場合、送信元の無線通信装置は受信非許可の通知を受け、必要であれば送信先の無線通信装置へ通信禁止の時間帯を問い合わせる。そして、送信先の無線通信装置がこれに応答して通信禁止の

時間帯を通知するようにすることも可能である。これにより、送信元の無線通信装置は必要がなければ通信禁止の時間帯を問い合わせないので、送信元と送信先の無線通信装置は余分な情報の送信をしないで済ませることができる。

【0116】

以上のように、本発明に係る無線通信装置は通信可能エリア内の他の無線通信装置から発信されるRTS信号を受信できるの、自己との通信以外を行う他の無線通信装置がデータ送信で使用する時間帯を知ることができる。このため、自己宛の通信は、他の無線通信装置がデータ送信する時間帯をさけて行うことが可能になるので、無線通信装置は干渉なしに、自己宛のデータを受信することができる。

【0117】

また、本発明に係る無線通信装置はこのときのRTS信号を常時発信、あるいは受信できるので、この信号が衝突して受信できない可能性は低い。そのため、上記の動作を実現することは容易である。

【0118】

さらにまた、本発明に係る無線通信装置は、データ送信の最後に、次に送信するRTS信号の通信時間を通知するので、よりRTS信号を正確に受信できるようになる。このRTS信号からの送信開始時間を一定にすることで、送信先に対してデータを同期通信することも可能になる。

【0119】

またさらに、本発明に係る無線通信装置は、常時RTS信号を受信できるので、通信可能エリア内の無線通信装置は、他の無線通信装置から発信されるブロードキャストを受信することが可能である。

【0120】

また、本発明に係る無線通信装置は、複数のチャネルを同時に用いた通信が可能になるため、より大容量の通信が可能になる。

【0121】

（実施の形態2）

図14は本実施の形態における無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0122】

図14において、狭帯域送信部1401は送信チャネルがあらかじめ規定した値以下に限定されたものであり、RTS信号、あるいはCTS信号を送信する。また、送信部211はそれら以外のデータ送信等に使用され、通信・応答情報生成部207は狭帯域送信部1401へRTS信号、あるいはCTS信号を送信する。

【0123】

また、狭帯域受信部1402は受信チャネルがあらかじめ規定した値以下に限定されたものであり、RTS信号、およびCTS信号を受信する。通信データ選別部202は受信部201および狭帯域受信部1402からのフレームを選別すると共に、データ受信が完了し、RTS信号の受信モードに移行したとき、受信部201へパワーセーブの指示を行ったり、データ受信モードへ移行したときに、受信部201へパワーセーブからの復帰を指示したりするものである。

【0124】

受信部201は通信データ選別部202からのパワーセーブの通知を受けると受信機能を停止し、復帰の指示を受けるまでパワーセーブ状態になる。

【0125】

これら以外の構成要素については、実施の形態1と同一である。

【0126】

また、通信動作についても、RTS信号とCTS信号とが狭帯域送信部1401から送信される点と、RTS信号とCTS信号とが狭帯域受信部1402で受信される点以外は、実施の形態1と同一である。

【0127】

このように、R T S 信号と C T S 信号とが狭帯域無線通信を行うため、U W B 無線通信装置はデータ送受信が完了すると、R T S 信号を受信するまで受信部 2 0 1 をパワーセーブ状態にすることができる。これにより、U W B のキャリアセンスに電力を多く必要とする U W B 無線通信装置が常時 R T S 信号を受信可能状態にしているとしても、消費電力を低く抑えることが可能になる。

【0128】

(実施の形態 3)

図 1 5 は本実施の形態における無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0129】

図 1 5 において、衝突カウンタ 1 5 0 1 と n C T S カウンタ 1 5 0 2 とを有している点が実施の形態 1 と異なる。

【0130】

この衝突カウンタ 1 5 0 1 は単位時間当たりに衝突が発生した回数をカウントするものである。

【0131】

以下に、本実施の形態における無線通信装置の動作について説明する。なお、実施の形態 1 の動作と異なる点は、R T S フレームを受信したときの処理のみであり、その他については同一である。

【0132】

図 1 6 は通信データ選別部 2 0 2 が R T S フレームと判定したときの処理を示すフロー図であり、ステップ S 1 1 0 4 の動作に相当する。

【0133】

図 1 6 において、ステップ S 1 3 0 1 乃至ステップ S 1 3 0 5 の動作については実施の形態 1 と同一である。

【0134】

ステップ S 1 3 0 3 において、通信・応答情報生成部 2 0 7 が受信した通信予約時間帯と、通信禁止テーブル 2 0 5 に登録されている通信禁止時間帯とに一部でも重複があると判定したとき、衝突カウンタ 1 5 0 1 をインクリメントする(ステップ S 1 6 0 1)。その結果、カウント値が所定回数、本実施の形態では 3 回、以上でない場合(ステップ S 1 6 0 2)、ステップ S 1 3 0 4 へ移行し、コリジョンビット 3 0 9 をセットせずに C T S フレームを送信する。

【0135】

一方、カウンタ値が 3 回以上である場合、n C T S カウンタ 1 5 0 2 をインクリメントする(ステップ S 1 6 0 3)。その結果、n C T S カウンタ 1 5 0 2 のカウント値が所定回数、本実施の形態では 1 回、以上でない場合(ステップ S 1 6 0 4)、ステップ S 1 3 0 4 へ移行する。

【0136】

一方、n C T S カウンタ 1 5 0 2 のカウント値が 1 回以上である場合(ステップ S 1 6 0 4)は、通信禁止時間帯を通信禁止テーブル 2 0 5 から算出する(ステップ S 1 3 0 6)。この処理(ステップ S 1 3 0 6)乃至ステップ S 1 3 0 8 は実施の形態 1 と同一であり、通信禁止時間帯が設定された n C T S フレームが送信元の無線通信装置へ送信される。

【0137】

なお、衝突カウンタ 1 5 0 1 および n C T S カウンタ 1 5 0 2 は 1 秒ごとに図示していないタイマからリセットされる。

【0138】

また、本実施の形態では、n C T S フレームを送信する衝突の頻度の判定として、1 秒間に 3 回以上の衝突が発生したとき、および n C T S カウンタが 1 以上のときとしているが、これに限らず、1 秒間に 3 回以上の衝突が発生したとき、および通信禁止時間帯の占める割合が、通信許可の時間帯と通信禁止の時間帯との合計時間の 3 0 パーセント以上と

なったときとすることも可能である。あるいは、衝突の検出は無線通信装置が求めた発信禁止の時間帯と、自己宛に通知された通信予約の時間帯との重複する時間帯に、予約のあった無線通信装置からのデータを受信できていないことにより行うことも可能である。

【0139】

なお、これらの判定はこれに限らず、他の方法でも可能である。

【0140】

また、本実施の形態においても、実施の形態1と同様に、送信先の無線通信装置は衝突回数が所定回数以上のときにnCTSフレームにより受信非許可と通信禁止の時間帯を通知しているが、これに限らず、CTSフレームのコリジョンビット(CO)309をセットして受信非許可のみ通知することも可能である。

【0141】

以上のように、本発明に係る無線通信装置は、通信禁止時間帯と重複する時間帯の通信予約を要求されたときに、そのような衝突が所定回数発生するまで、送信元の無線通信装置へ衝突の通知と通信非許可を応答しない。また、衝突頻度が低下したときには、再び、送信元の無線通信装置へ衝突の通知と通信非許可を応答しない。このため、衝突頻度が低く、通信を継続しても支障がない状況では通信を継続し、衝突頻度が高くなった場合のみ、衝突回避の時間帯を再指定する動作を行うことが可能である。

【0142】

(実施の形態4)

本実施の形態における無線通信装置の構成は実施の形態3と同一であるが、通信・応答情報生成部207が自己宛でないRTS信号を受信したときに、衝突カウンタ1501をチェックして、受信したRTS信号と同一のRTS信号を生成して送信部211へ出力する点が異なる。

【0143】

以下に、本実施の形態における無線通信装置の動作について説明する。なお、実施の形態3の動作と異なる点は、RTSフレームを受信したときの処理のみであり、その他については同一である。

【0144】

図17は通信データ選別部202がRTSフレームと判定したときの処理を示すフロー図であり、ステップS1104の動作に相当する。

【0145】

図17において、実施の形態3と異なるのは、自己宛でないRTS信号を受信した後の処理であり、その他の処理については同一である。

【0146】

通信情報解析部204は受信したRTSフレームから通信禁止の時間帯を抽出し、通信禁止テーブル205へ登録する(ステップS1302)。

【0147】

次に、通信・応答情報生成部207は衝突カウンタ1501のカウント値が所定回数、例えば10回以上でない場合(ステップS1701)処理を終了するが、10回以上である場合(ステップS1701)、受信したRTSフレームと同一のRTSフレームを生成する(ステップS1702)。そして、RTSフレームのリレービット311を立てて送信する(リレービットの立っているRTSは再度中継しない)。その後、通信・応答情報生成部207はこのRTSフレームを送信部211へ送出し、アンテナ200から発信する(ステップS1703)。

【0148】

以上のように、本発明に係る無線通信装置は、衝突頻度が高いときは受信した、自己宛でないRTS信号を通信可能エリアへ転送する。すなわち、図1に示した無線通信ネットワークにおいて、無線通信装置102が無線通信装置103からRTS信号を受信したときに、無線通信装置101へそのRTS信号を転送する。これにより、無線通信装置101は無線通信装置103からのRTS信号は受信していないが、無線通信装置102から

転送されたR T S 信号は受信でき、自己宛でないR T S 信号を受信したということで、通信禁止テーブル205へその通信予約時間帯を登録する。そのため、無線通信装置101は無線通信装置102に通信を開始するとき、その時間帯を避けて通信予約をすることが可能になる。

【産業上の利用可能性】

【0149】

本発明は、アドホック通信等をするときの無線通信方法および無線通信装置に有用であり、他の無線通信装置との通信の衝突を回避するのに適している。

【図面の簡単な説明】

【0150】

【図1】 本発明の実施の形態1における無線通信ネットワークの構成を示す図

【図2】 本発明の実施の形態1における無線通信装置の構成を示す図

【図3】 本発明の実施の形態1におけるR T S フレームフォーマットを示す図

【図4】 本発明の実施の形態1におけるC T S フレームフォーマットを示す図

【図5】 本発明の実施の形態1におけるキープアライブフレームフォーマットを示す図

【図6】 本発明の実施の形態1におけるデータフレームフォーマットを示す図

【図7】 本発明の実施の形態1における無線通信装置間の通信シーケンスを示す図

【図8】 本発明の実施の形態1における通信禁止テーブルを示す図

【図9】 本発明の実施の形態1における通信予約テーブルを示す図

【図10】 本発明の実施の形態1における無線通信装置がR T S 信号を送出する動作を示すフロー図

【図11】 本発明の実施の形態1における無線通信装置が行う受信動作を示すフロー図

【図12】 本発明の実施の形態1における無線通信装置が行うC T S フレーム処理を示すフロー図

【図13】 本発明の実施の形態1における無線通信装置が行うR T S フレーム処理を示すフロー図

【図14】 本発明の実施の形態2における無線通信装置の構成を示す図

【図15】 本発明の実施の形態3における無線通信装置の構成を示す図

【図16】 本発明の実施の形態3における無線通信装置が行うR T S フレーム処理を示すフロー図

【図17】 本発明の実施の形態4における無線通信装置が行うR T S フレーム処理を示すフロー図

【図18】 従来例における無線通信方法を示す図

【符号の説明】

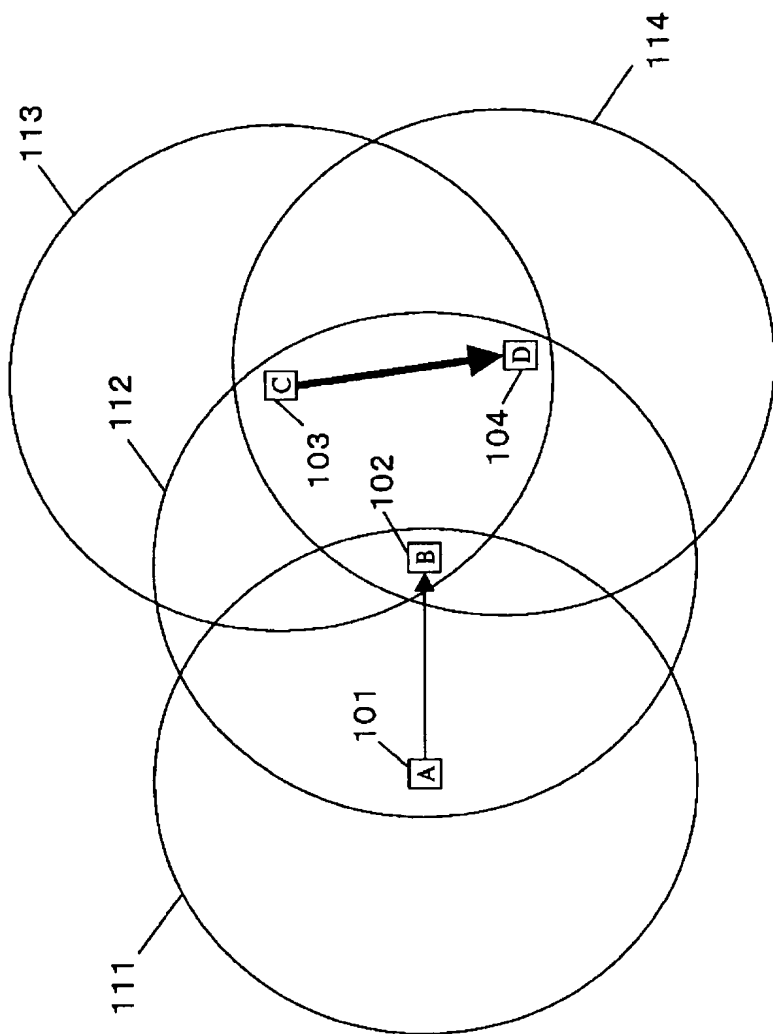
【0151】

- 101、102、103、104 無線通信装置
- 111、112、113、114 通信可能エリア
- 200 アンテナ
- 201 受信部
- 202 通信データ選別部
- 203 アプリケーション部
- 204 通信情報解析部
- 205 通信禁止テーブル
- 206 通信予約テーブル
- 207 通信・応答情報生成部
- 209 イベントタイマ
- 210 通信データ生成部
- 211 送信部

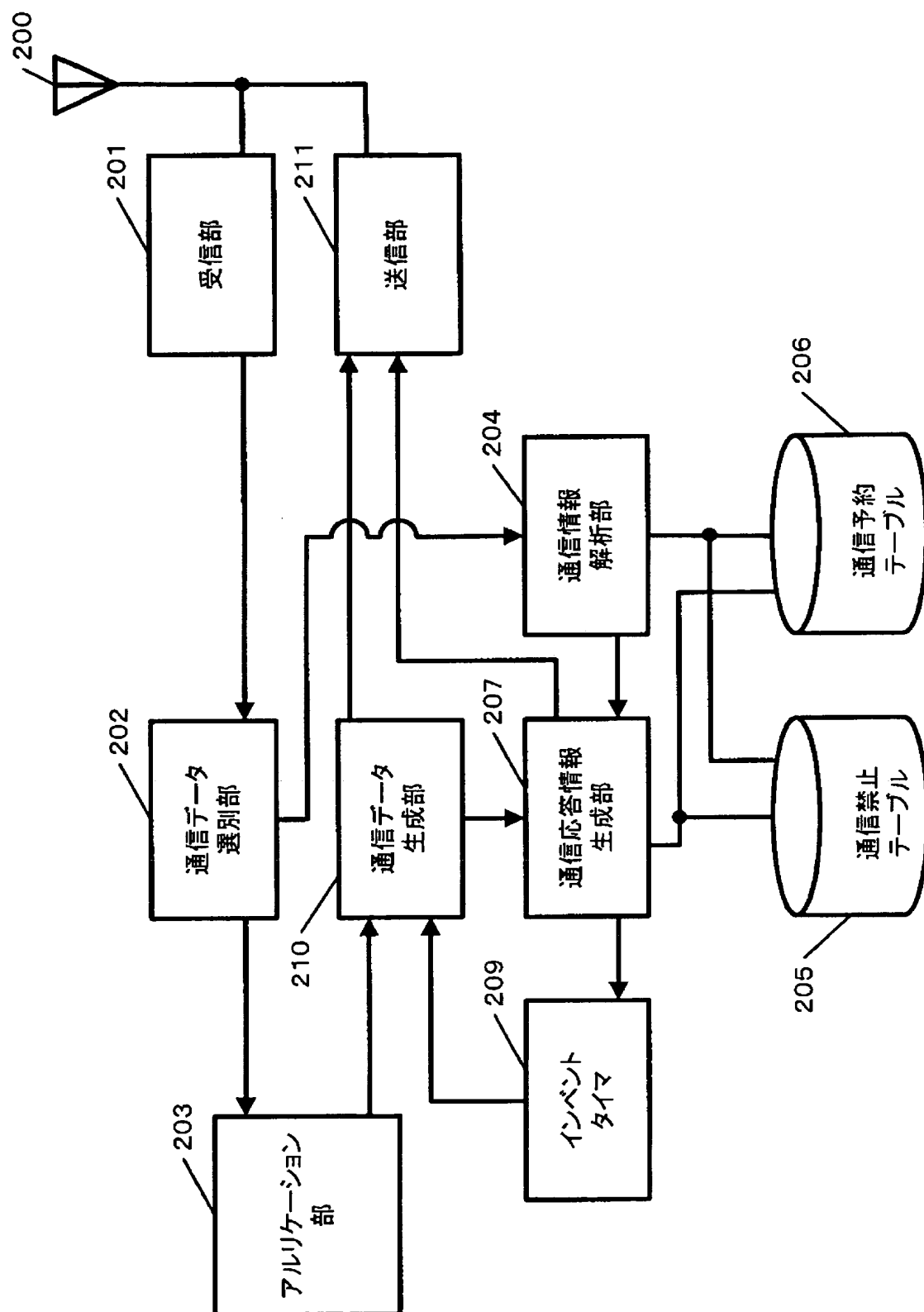
1 4 0 1	狭帯域送信部
1 4 0 2	狭帯域受信部
1 5 0 1	衝突カウンタ
1 5 0 2	n C T S カウンタ

【書類名】 図面

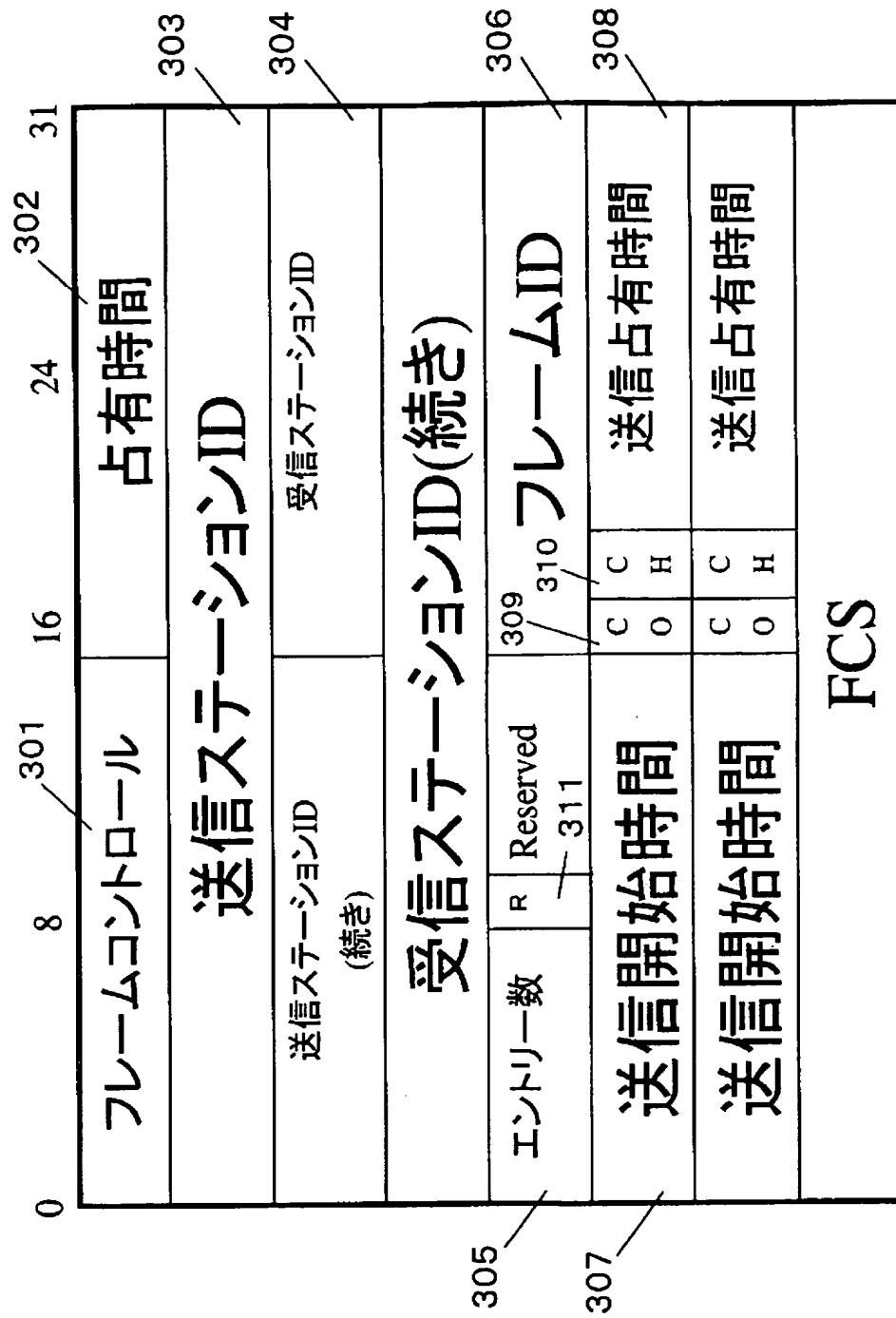
【図 1】

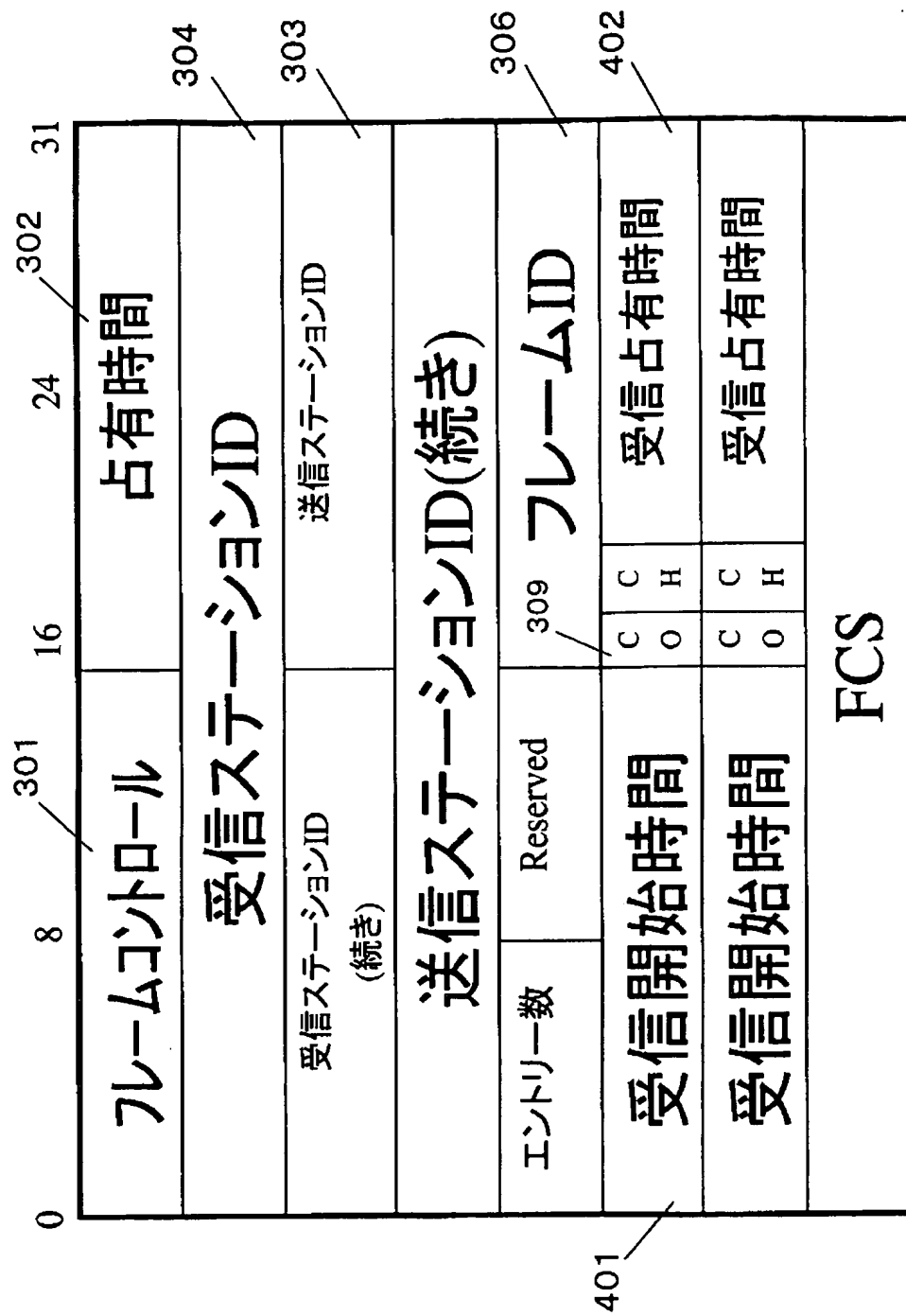


【図 2】

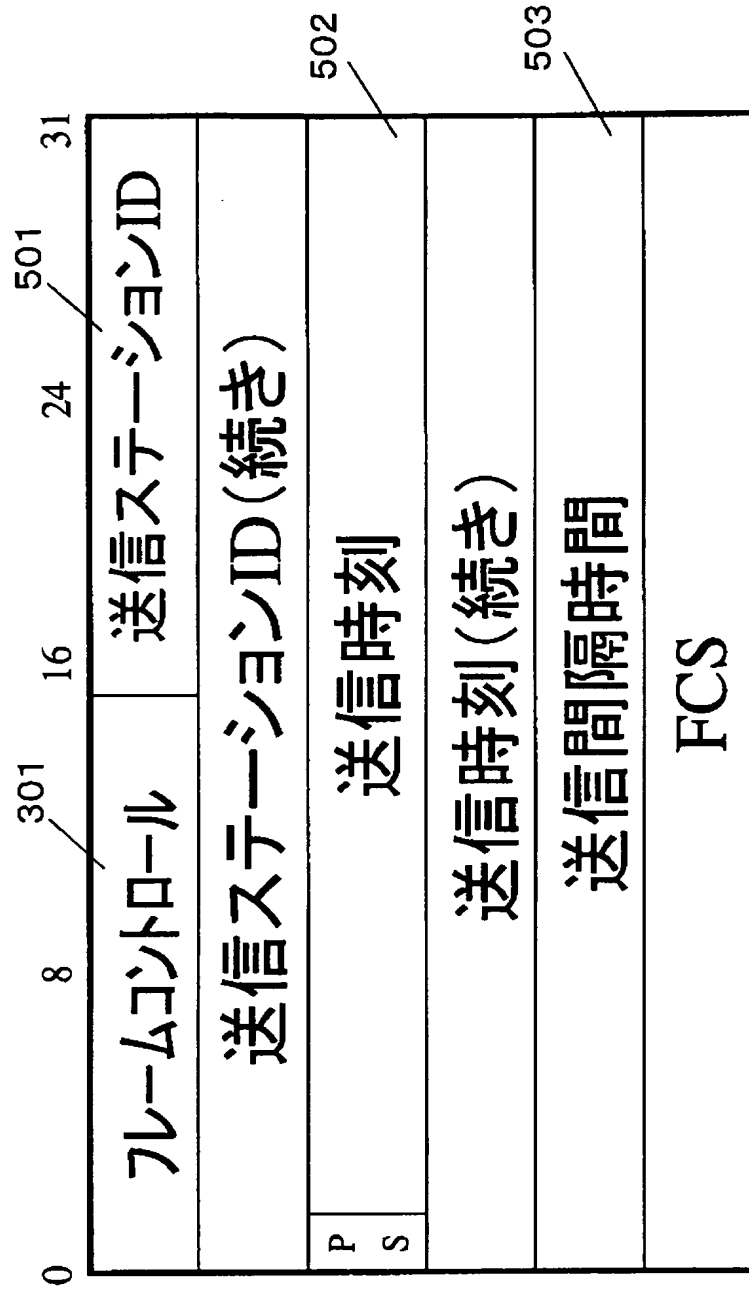


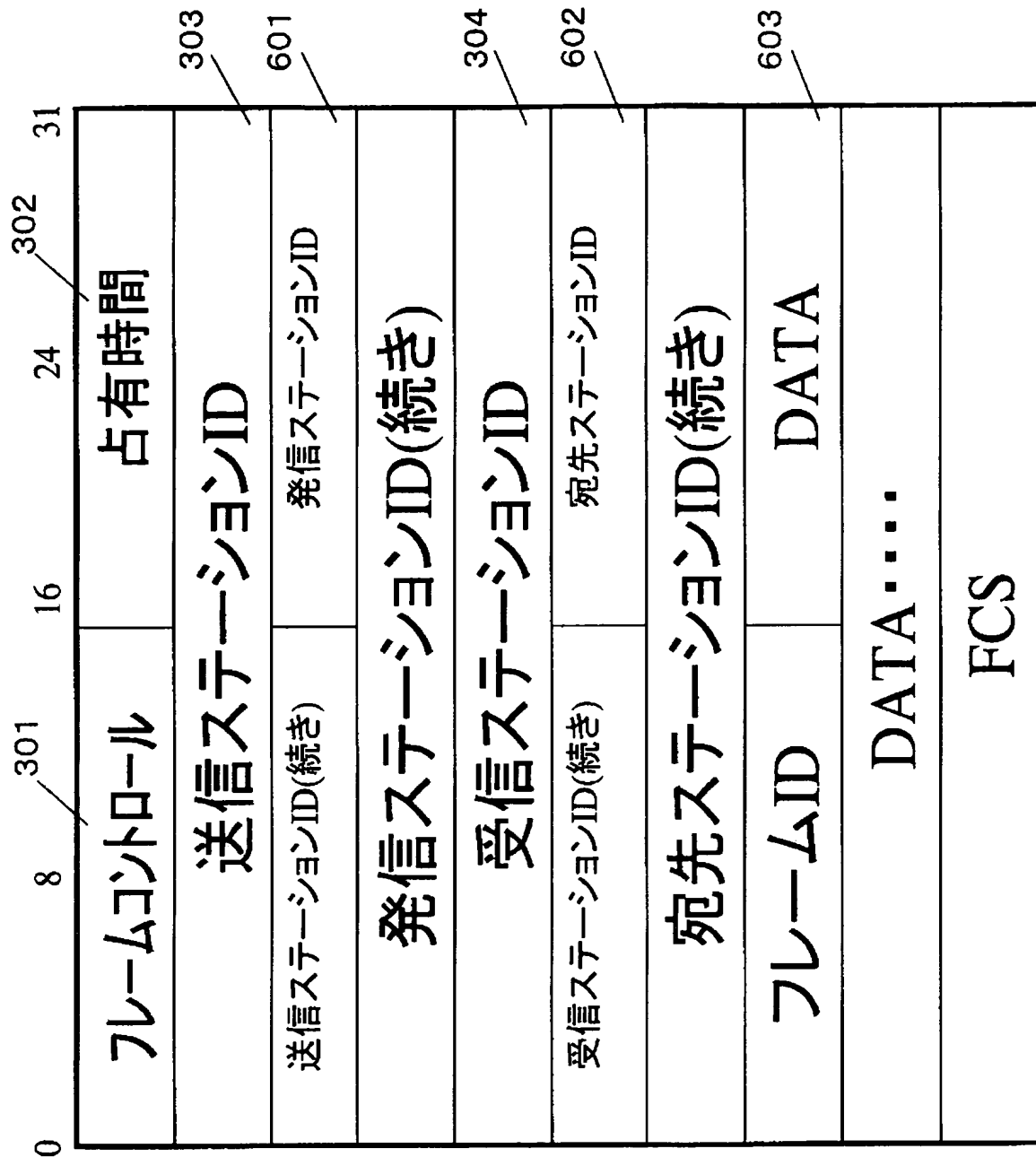
【図 3】



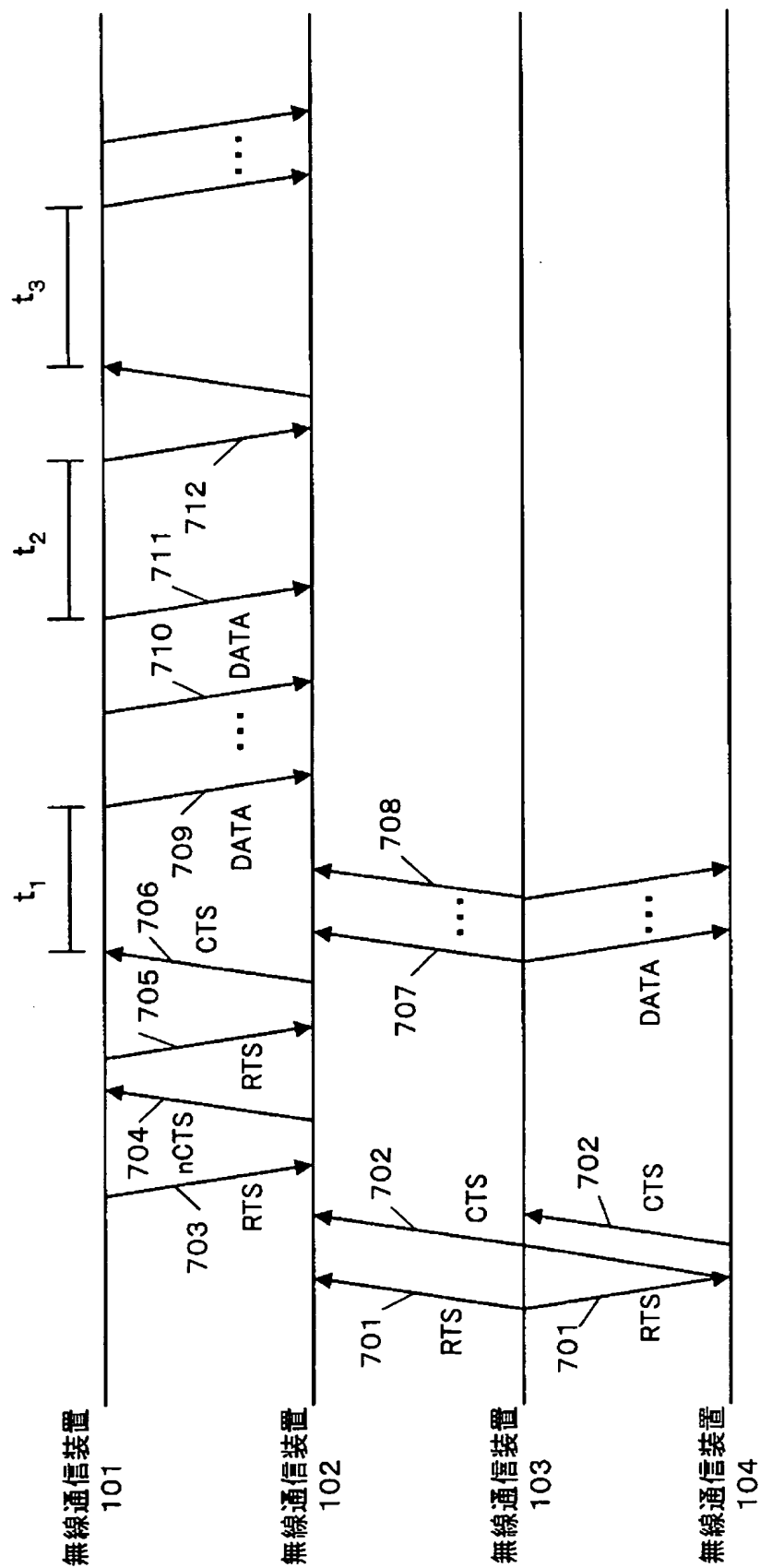


【図 5】





【图 7】

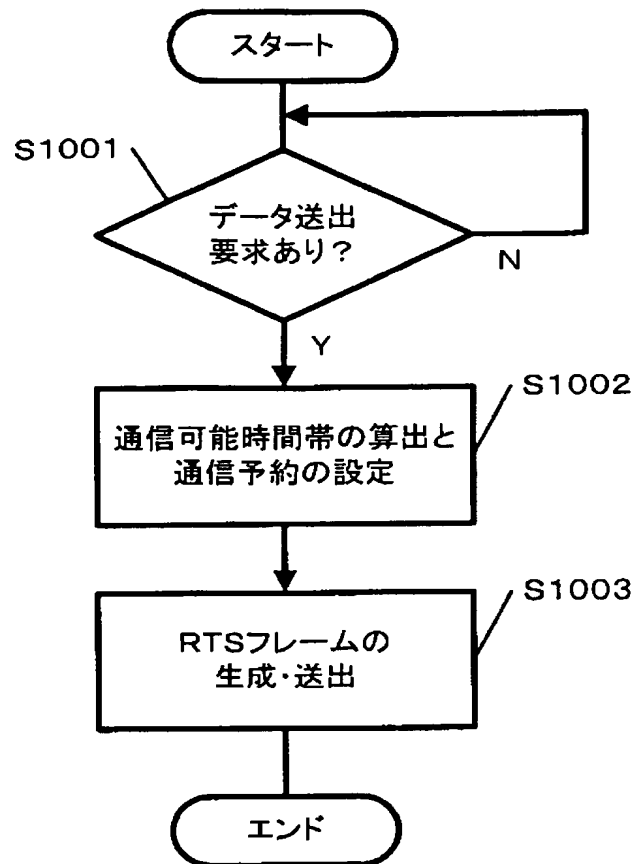


送信元ID	受信先ID	使用開始時刻	送信占有時間	フレームID	受信チャンネルID
24b4d7458a26	7814d72ef139	12	79	0006	1

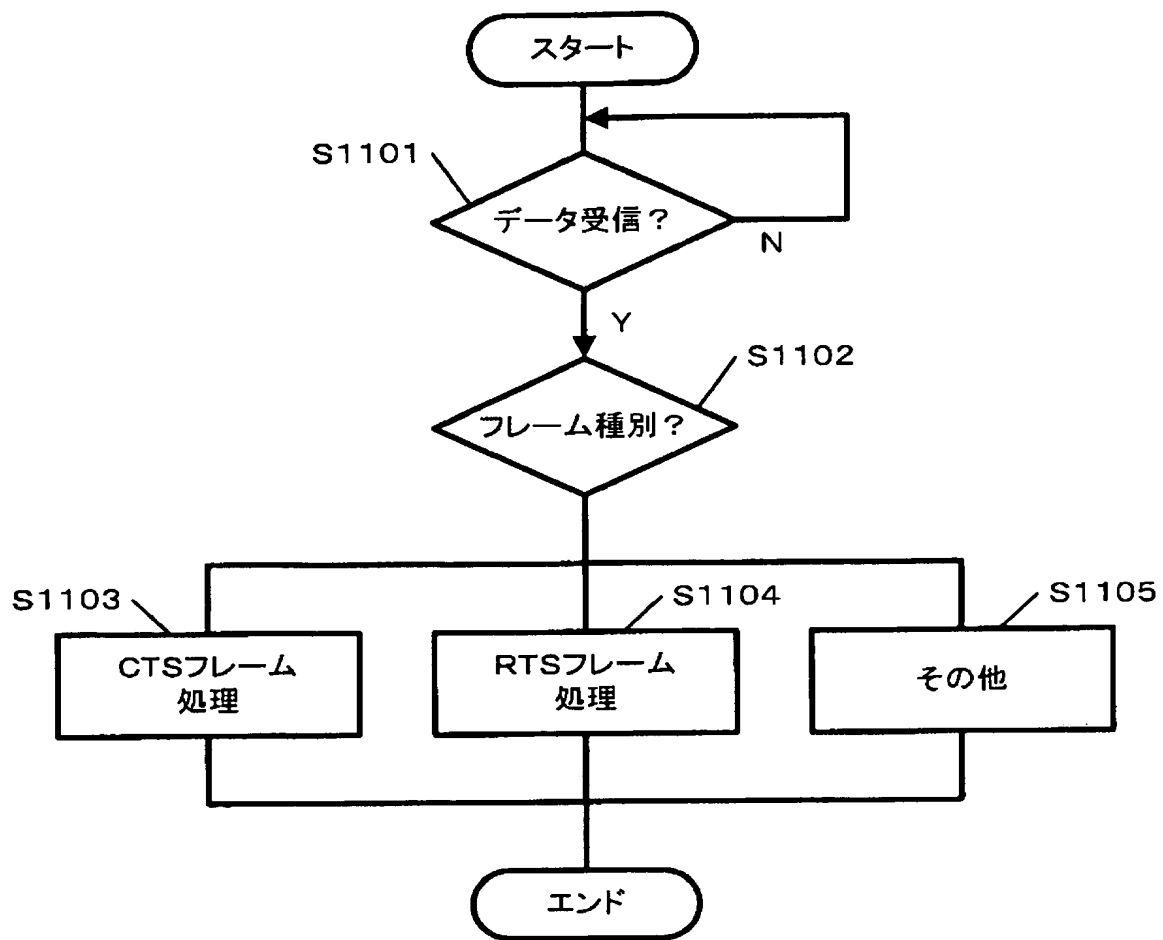
【図 9】

送信元ID	受信先ID	使用開始時刻	送信占有時間	フレームID	応答
51b4e821a6f4	75a4c143df45	07	69	0014	0

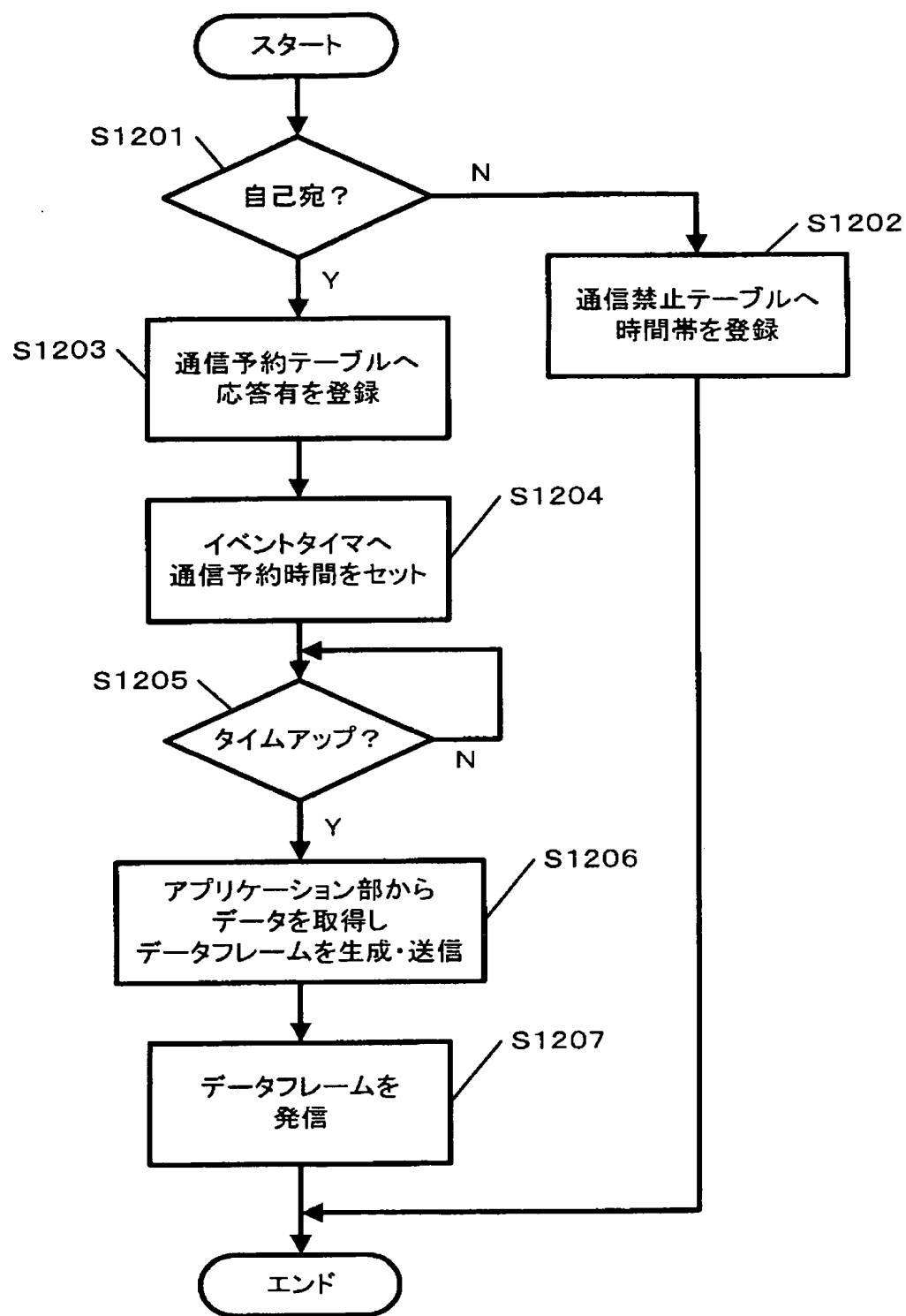
【図 10】



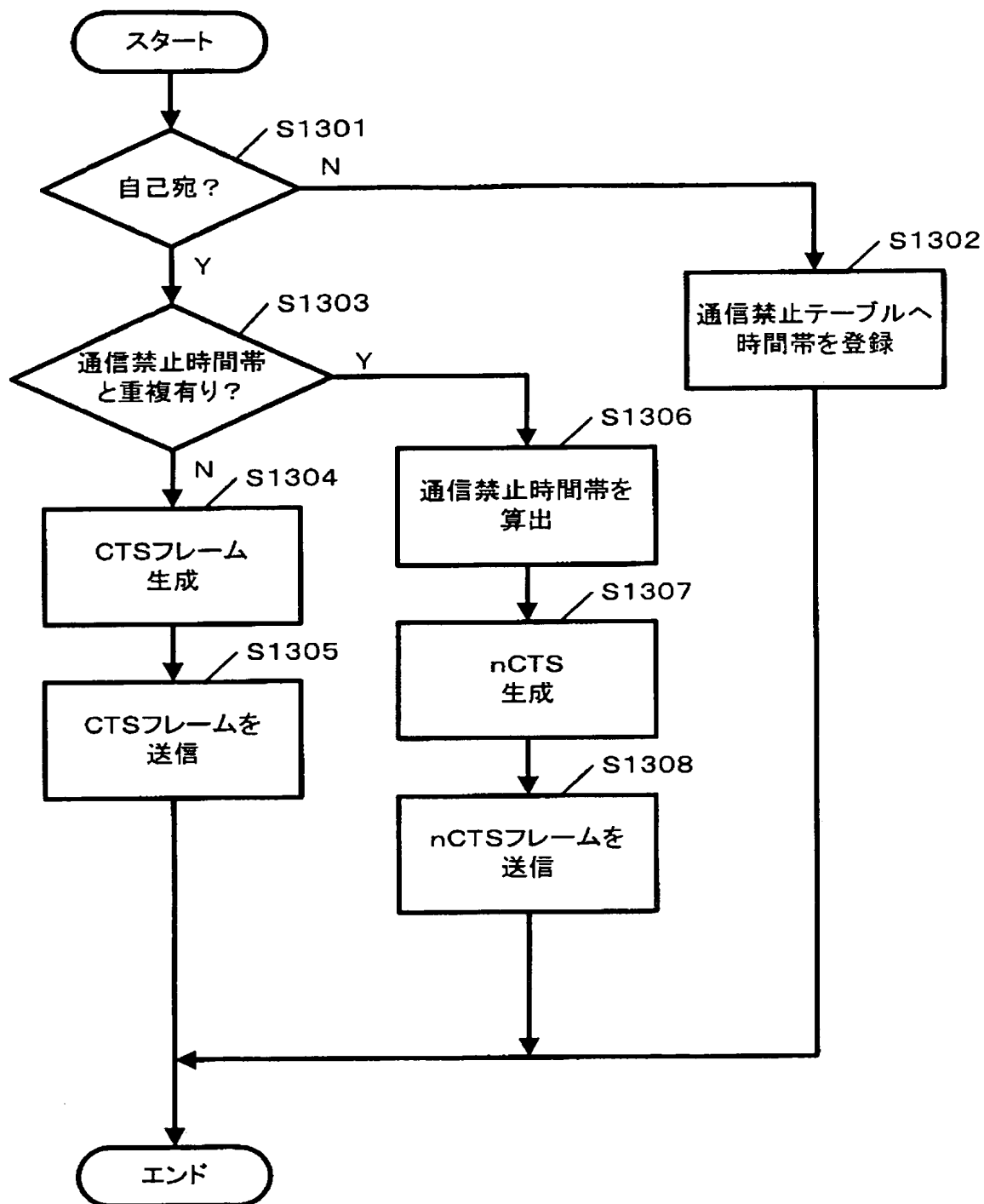
【図 1 1】



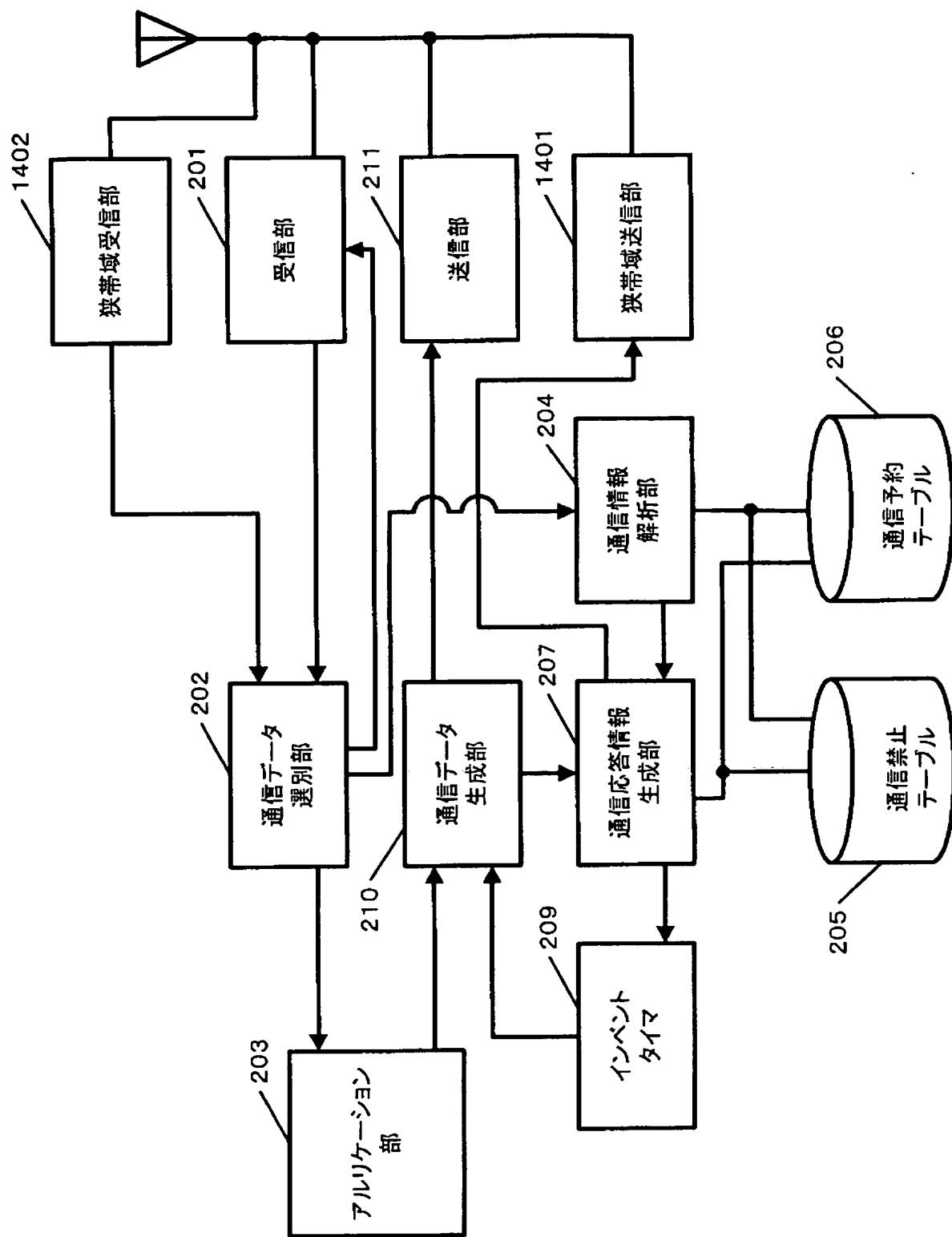
【図 1 2】

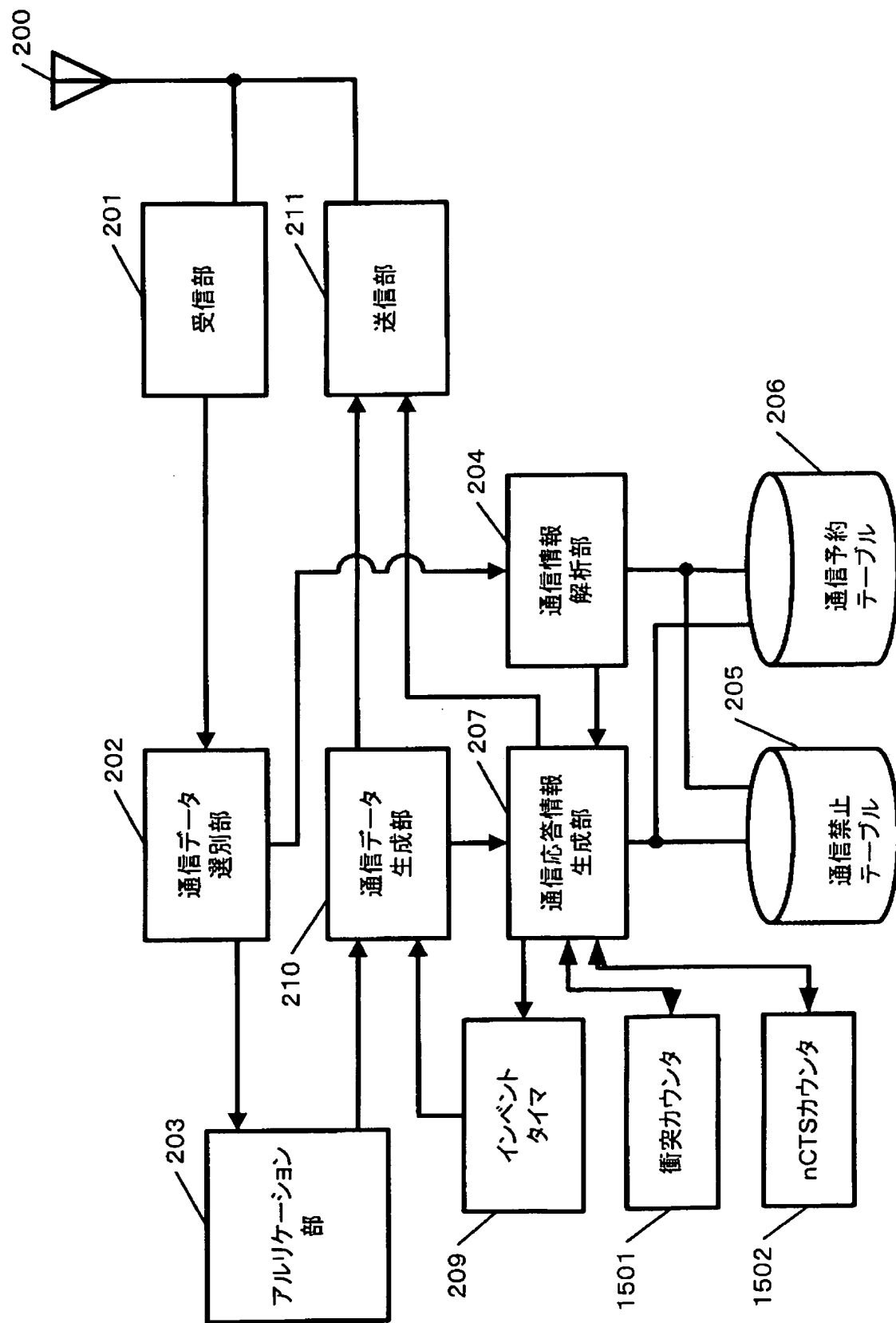


【図 13】

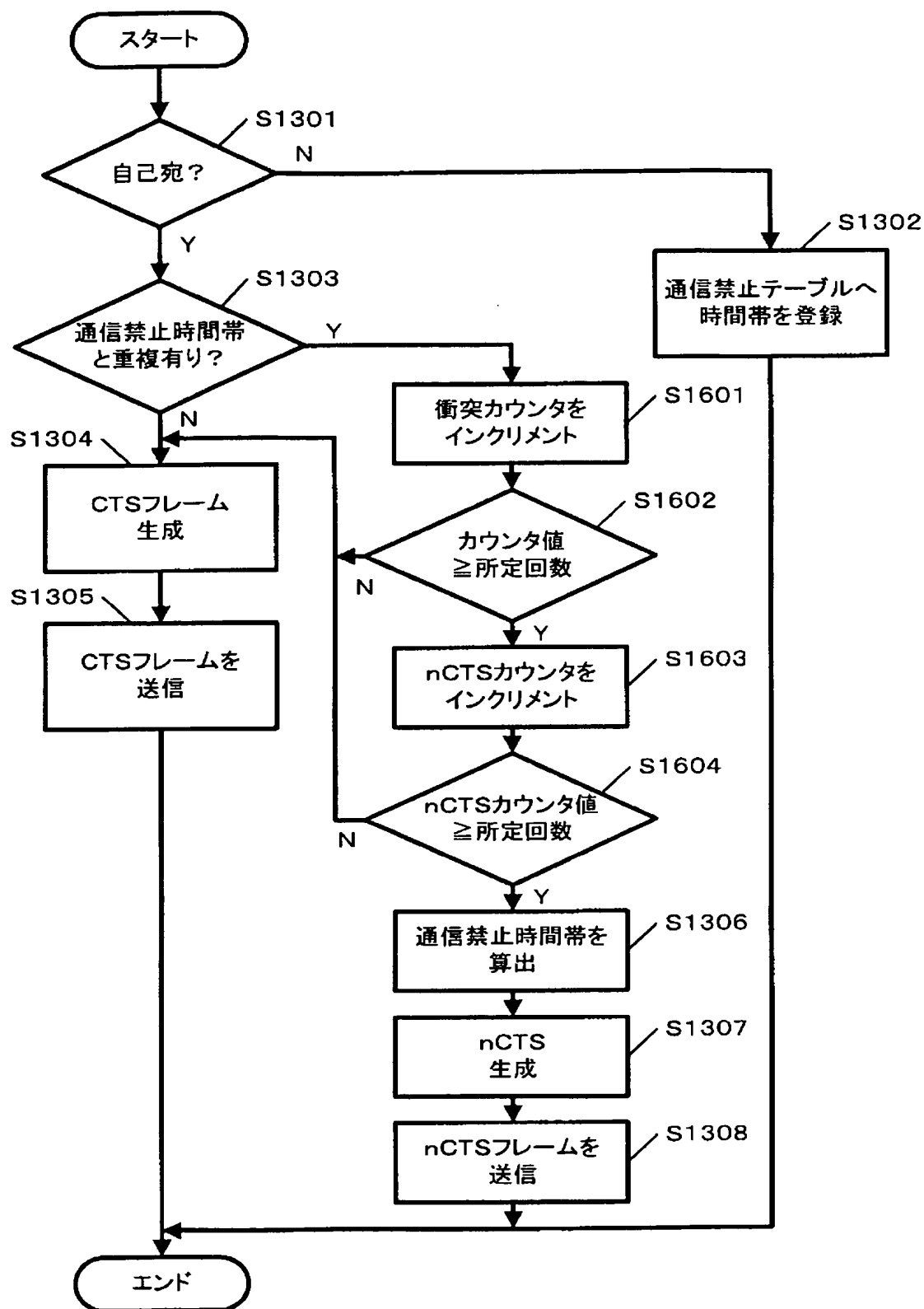


【図 1 4】

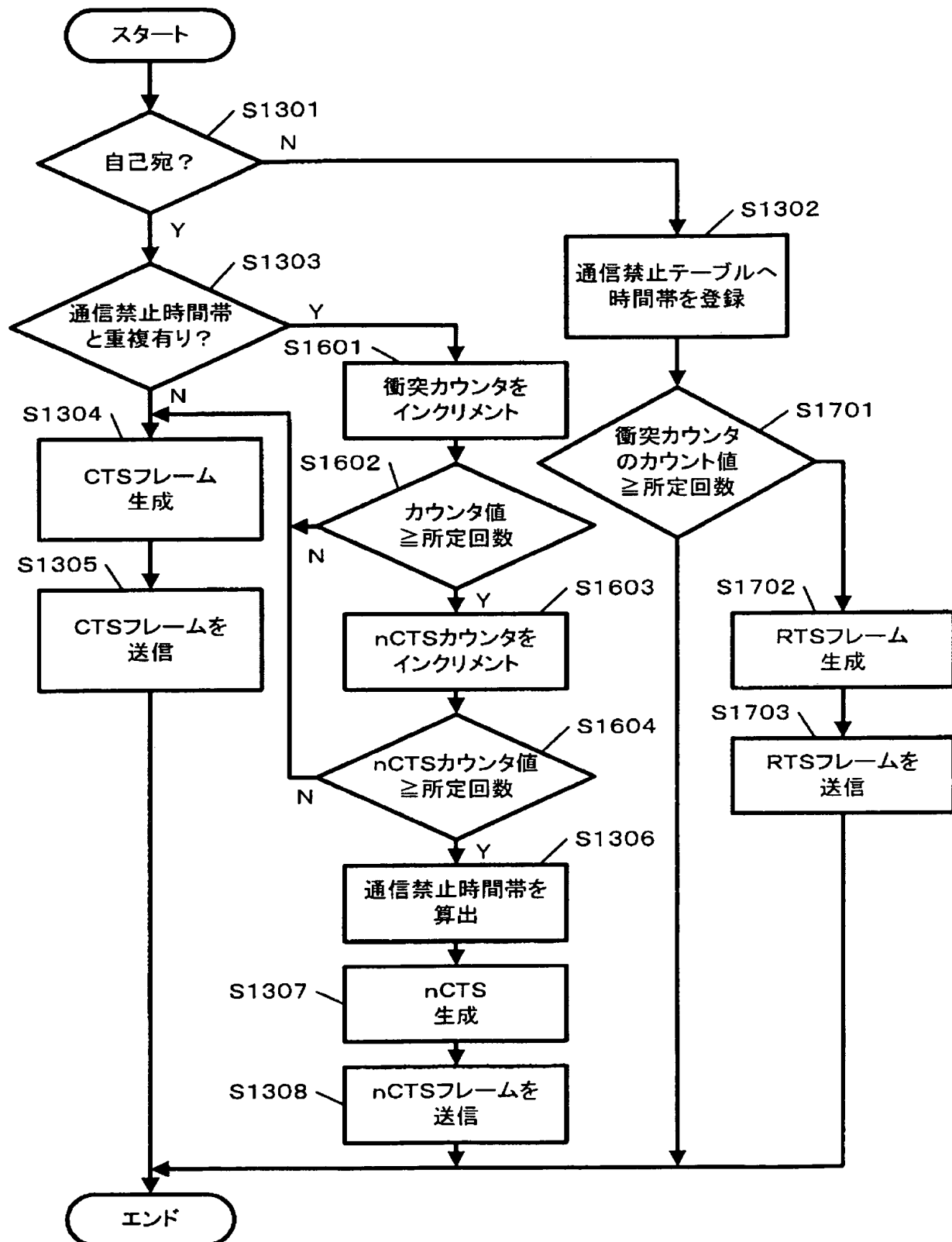




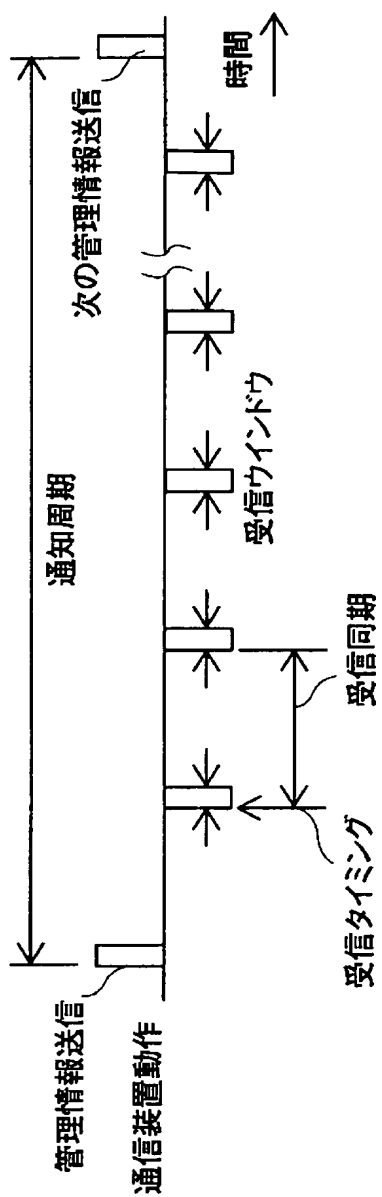
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】他の無線通信装置との通信の衝突を回避することのできる無線通信方法および無線通信装置を提供すること。

【解決方法】通信データ選別部202が受信した無線通信データから、送信元無線通信装置のデータ送信を行う時間帯が記載された通信時間予約要求情報を含む無線通信データを選別し、通信情報解析部204がその無線通信データの通信時間予約要求情報から送信元無線通信装置の識別子とデータ送信の予約の時間帯とを抽出し、通信・応答情報生成部207が自己宛であるときに、識別子と予約の時間帯とを対応づけて通信予約テーブル206に記録するとともに、予約の時間帯情報を含む通信時間予約応答情報を生成し、送信部211がその通信時間予約応答情報を送信するので、通信要求のあった無線通信装置や送信可能エリアの無線通信装置へその時間帯の使用を通知できる

【選択図】図2

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社